

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

573

Nr. 36

Wien, Freitag den 3. September 1909

LXI. Jahrgang

**INHALT:** Über Hochspannungsfreileitungen. Von Ingenieur Ludwig Kallir (Schluß). — Eiserner Oberbau mit Wanderkeilvorrichtung. Von J. Weidler. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Brückenbau. Eisenbahnwesen. — Fachgruppenberichte. Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. — Mitteilungen von Ausschüssen. Ferial-Werkstattpraxis. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Personalsnachrichten.

Alle Rechte vorbehalten

## Über Hochspannungsfreileitungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 29. März 1909 von Ingenieur Ludwig Kallir.

(Schluß zu Nr. 35)

Wenn auch die Folgen eines Drahtbruches bei elastischen Gestängen der rechnungsmäßigen Vorherbestimmung ohne weiters zugänglich sind\*), so hat das Eisenwerk Weserhütte in Bad Oynhausen, Westfalen, welches den Bau von eisernen Leitungsmasten als Spezialgebiet pflegt, um alle Bedenken, die gegen die Verwendung elastischer Maste erhoben werden könnten, zu zerstreuen, im Jahre 1908 eine Versuchsstrecke gebaut und dieselbe in Gegenwart von Vertretern aller an dem Gegenstande interessierten deutschen Oberbehörden und der großen Elektrizitätsfirmen hinsichtlich ihres Verhaltens beim Reißen einzelner oder aller Drähte einer Prüfung unterworfen. Die Strecke bestand aus zwei Endmasten, welche die vollen in den Leitungen wirkenden Züge aufzunehmen imstande waren, und drei elastischen Zwischenmasten. Die Spannweiten der vier Felder waren 67, 60, 80 und 61 m. Die elastischen Maste bestanden aus zwei C-Eisen, Normalprofil 12, mit Flacheisenversteifung, hatten eine Länge von ca. 12 m über Boden und waren für einen Zug senkrecht zur Linienrichtung von 565, bzw. 620 kg einschließlich Winddruck auf den Mast mit ca. vierfacher Sicherheit entworfen. Die Maste stellten eine für eine Leitung von sechs Drähten zu 70 mm<sup>2</sup> entworfene Type dar; bei den Versuchen waren sie mit vier Stahldrahtseilen bespannt, die mit je 840 kg gespannt wurden. Dies geschah in der Weise, daß die Stahlseile an dem einen Endmast über Rollen zu je einem Dynamometer und einer Spannvorrichtung geführt waren. Auf den anderen Masten waren die Seile ganz normal an den Isolatoren abgebunden. Die angestellten Beobachtungen erstreckten sich in erster Linie auf das Verhalten der Maste, Querträger und Stützen, sobald nach und nach eine Leitung nach der anderen entspannt wurde. Von der Wiedergabe der einzelnen Beobachtungen kann wohl Abstand genommen werden. Es ergab sich das Resultat, daß eine bleibende Deformation an keinem Teil der Maste eintrat, daß vielmehr nach Wiederspannen der entlasteten Leitungen Maste, Querarme und Stützen in ihren Anfangszustand, bzw. ihre Anfangsstellung zurückkehrten. Wenn alle vier Leitungen langsam entspannt wurden, ergab sich am letzten elastischen Mast, der dann also den ganzen Zug der Drähte aufzunehmen hatte, eine Durchbiegung von 83 cm, bei plötzlicher Entspannung eine solche von 90 cm. Der letzteren entspricht rechnungsmäßig ein Zug von ca. 315 kg. Wenn auch unter anderen Verhältnissen, insbesondere bei größeren Spannweiten, bei welchen die gleiche Durchbiegung der Maste keine so weitgehende Entspannung der Leitungen zur Folge hat, kein derartig überraschendes Resultat erzielt werden kann, so daß die Maste einen größeren Bruchteil der in den ungerissenen Drähten wirkenden Züge aufzunehmen imstande sein müssen, bietet die Verwendung elastischer Maste auch dann noch die Möglichkeit, erhebliche Ersparnisse zu erzielen.

Die vorausgehenden Betrachtungen berechtigen zu der Schlußfolgerung, daß die Leitungen, welche entsprechend den verschiedenen Vorschriften gebaut sind, tatsächlich einen ausreichenden Grad von Sicherheit besitzen, welches Resultat durch die Tatsache bestätigt wird, daß Drahtbrüche oder Mastdefekte zu den allergrößten Seltenheiten gehören. Wenn erstere doch vorkommen, haben sie meist in Isolationsdefekten oder Lichtbogenbildungen, d. h. in elektrischen Vorgängen, ihre Ursache. So wie bei den Maschinen ist leider auch bei den Leitungen die Tatsache zu konstatieren, daß die Konstruktion leichter in mechanischer als in elektrischer Hinsicht vollkommen gemacht werden kann, und daß die Isoliermaterialien eher versagen als die Konstruktionsmaterialien. Isolatorbrüche, Randentladungen oder Blitzschläge über den Isolator geben zu Lichtbogenbildungen und hiedurch zu Anfressungen der Leitungen Anlaß, welche dann zum Bruch derselben führen. Deshalb soll hier auch die Isolatorfrage gestreift werden, da sie auch mit der Bruchsicherheit der Leitung in Zusammenhang steht. Die Isolatoren für Spannungen bis etwa 30.000 V haben im Laufe der letzten Jahre eine typische Form angenommen; sie weisen alle einen großen oberen, darunter mehrere kleinere Mäntel auf, und es erscheint wohl nicht notwendig, hier auf dieselben näher einzugehen. Bei höheren Spannungen, etwa 40.000 bis 60.000 V, erhalten die Isolatoren Abmessungen, bei welchen die tadellose Herstellung Schwierigkeiten bereitet und die

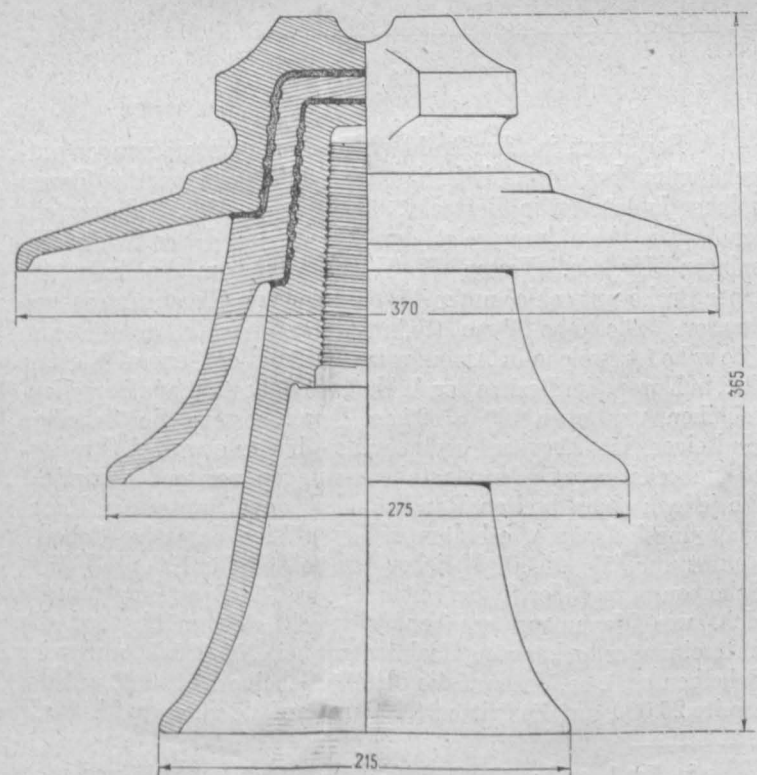


Abb. 7

\*) Über eine diesbezügliche graphische Methode sowie eine Übersicht über verschiedene Rechnungsverfahren vergl. Kallir, „E. & M.“ 1908, S. 239 und 266.

Kosten infolgedessen außerordentlich hoch werden. In Abb. 7 ist ein von der Karlsbader Kaolin-Industriegesellschaft hergestellter Isolator dargestellt, der bis 60.000 V Betriebsspannung in Betracht kommt. Er hält trocken eine Prüfspannung von 120.000 V absolut sicher aus, bei einer Regenprobe mit einer Regenhöhe von 6 bis 16 mm in der Minute zeigt sich bei 120.000 V ein schwaches Leuchten, bei einer Regenhöhe von 40 mm in der Minute beginnen bei 115.000 V Randentladungen aufzutreten. Der Isolator hat schon recht ansehnliche Abmessungen, gehört aber keinesfalls zu den größten bisher verwendeten. In Amerika werden für Spannungen von 60.000 V, sofern mit den Kosten nicht zu sehr gespart und auf Betriebsicherheit Wert gelegt wird, z.B. bei den Linien der Niagara Lockport Ontario Power Co., Isolatoren von 19" = 48 cm Höhe und 14.5" = 36 cm Durchmesser des größten Mantels verwendet. Das Gewicht solcher Isolatoren ist natürlich sehr groß, es beträgt 11 bis 15 kg. Noch weiter ließen sich allerdings die Dimensionen schwer vergrößern. Für die Linien der Victoria Falls Power Co., für welche eine Spannung bis 150.000 V geplant wird, wurden zwar Isolatoren mit einer Höhe von 27" = 67 cm entworfen; es ist jedoch begreiflich, daß diese Konstruktionen kein besonderes Vertrauen erweckten, und daß sie durch die sogenannten Hängeisolatoren in kurzer Zeit völlig verdrängt wurden.

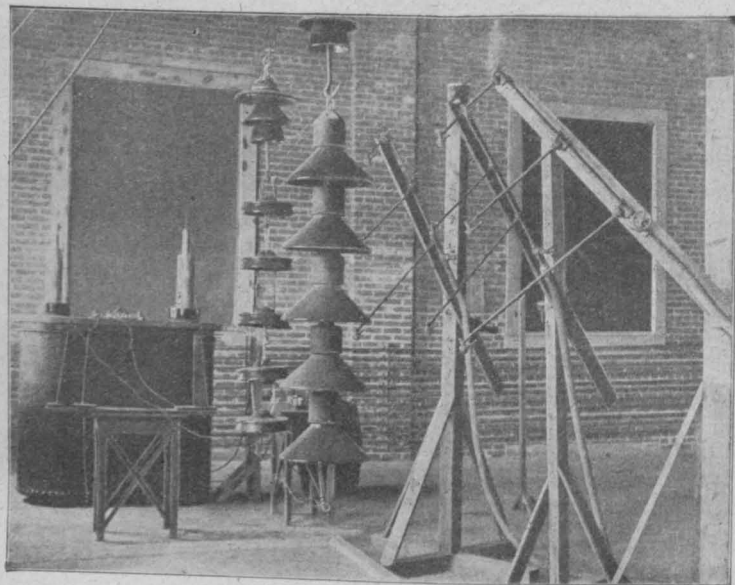


Abb. 8

Bei diesen ist der Draht an mehreren untereinander aufgehängten Isolatoren befestigt. Es kommen zweierlei Typen solcher Isolatoren in Betracht, die beide in Abb. 8 dargestellt sind. Die Abbildung zeigt den Versuchstand der Locke Insulator Mfg. Co., Victor, N. Y., auf welchem die Isolatoren einer Probe mit schief unter 45° einfallendem Regen unterzogen werden. Die eine Type (linkinsulator) nach Patenten von Hewlett, welche in Amerika im Besitze der General Electric Co., in Europa im Besitze der A. E. G. sind, besteht aus Porzellanscheiben von etwa 10" = 25 cm Durchmesser; die Scheiben sind eigentlich Abspannkugeln, wie sie bisher etwa bei Straßenbahnüberleitungen oder Mastabspannungen verwendet wurden, die jedoch einen breiten Rand, ähnlich dem Mantel der Hochspannungsisolatoren, erhalten haben\*). Eine derartige Scheibe nimmt ungefähr 25.000 V sicher auf, so daß für 100.000 V fünf Scheiben mit großer Sicherheit genügen. Die Spannung verteilt sich, wie Messungen ergaben, ziemlich gleichmäßig auf die untereinander gehängten Isolatoren, bei 100.000 V und vier Scheiben z. B. so, daß auf die oberste Scheibe 29.000 V, auf die zweite 26.000, auf die dritte 24.000 und auf die unterste 21.000 V

\*) Vergl. auch: „Die 110.000 V Kraftübertragungsleitung nach Grand Rapids“, diese „Zeitschrift“ 1909, S. 255, Abb. 1, 2 und 3.

entfallen. Der besondere Vorzug dieser Type ist darin zu suchen, daß die Porzellanteile von sehr einfacher Form sind, wenn auch deren Herstellung nicht ganz leicht zu sein scheint, sowie daß das Porzellan nur auf Druck beansprucht ist; ein weiterer Vorteil ist auch darin zu sehen, daß bei Bruch eines Porzellan-

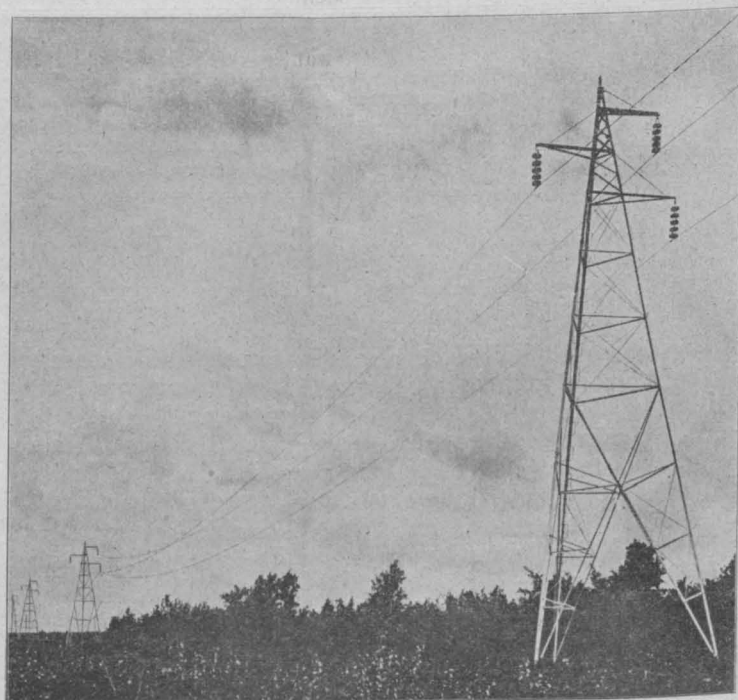


Abb. 9

körpers die Leitung nicht herabfällt. Die ersten mit diesen Isolatoren ausgerüsteten Linien sind die der Central Colorado Power Co. of Colorado Springs und die Linie von Croton Dam nach Grand Rapids. Beide Anlagen stehen seit dem Sommer 1908 in Betrieb, die Isolatoren sind Fabrikat der Locke Insulator Mfg. Co.

Die Isolatoren können sowohl als Hängeisolatoren als auch als Abspannisolatoren verwendet werden. Abb. 9 stellt eine Linie mit derartigen Isolatoren dar.

Die zweite Type, welche ebenfalls in Abb. 8 zu sehen ist, besteht aus mehreren mehrmanteligen Glocken, welche mit Metallkappen versehen sind und in ihrem Inneren weiters eine

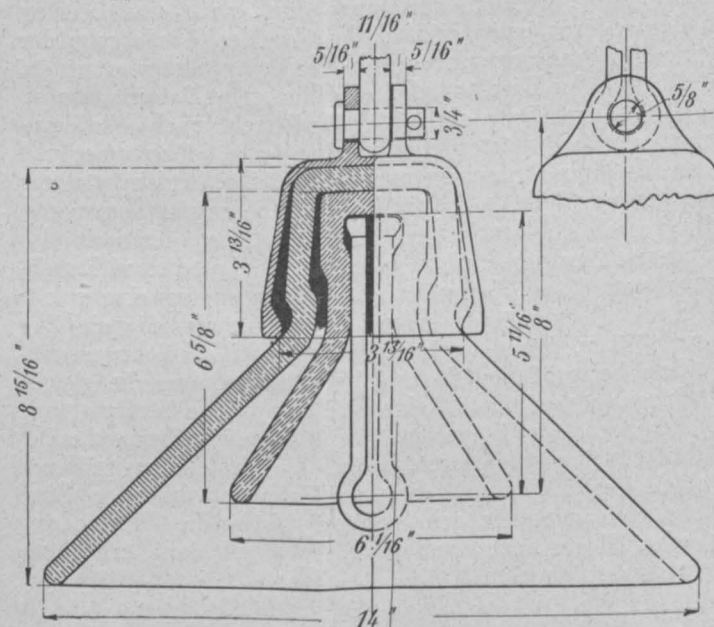


Abb. 10



Öse eingekittet haben. Kappen und Ösen dienen dazu, die einzelnen Elemente untereinander aufzuhängen. Nach diesem Prinzip werden außer von der Locke Insulator Mfg. Co. auch von einigen anderen amerikanischen Firmen ähnliche Isolatoren gebaut. Das wesentliche dieser Konstruktionen ist die zweckentsprechende Verbindung der einzelnen Teile. Abb. 10 stellt einen Isolator der Locke Insulator Mfg. Co. im Schnitt dar; eine nähere Erläuterung erscheint wohl nicht erforderlich. Die Zugfestigkeit der Isolatoren ist sehr groß, nach Angaben der Locke Insulator Mfg. Co. bis 6500 kg. Die Isolatoren der in Abb. 10 dargestellten Type mit fünf Einheiten entsprechend Abb. 8 sind imstande, unter einem unter 45° geneigten Regen von 8 mm in der Minute einer Spannung von 225.000 V standzuhalten. Im Sommer 1908 kamen zwei Linien mit Isolatoren dieser Type in Betrieb, und zwar die Linie der Stanislaus Co. Stanislaus River—San Francisco und die Linie der Great Western Power Co. nach San Francisco.

Diese neuen Typen der Hängeisolatoren weisen eine Reihe von Vorteilen auf, die nur in Kürze angeführt werden sollen: Einfachheit im Aufbau des Isolators, Erreichbarkeit sehr hoher Linienspannungen, leichter Austausch beschädigter Elemente, Möglichkeit, mit einer Type durch Verwendung verschieden vieler Elemente Aufhängungen für verschieden hohe Spannungen herzustellen. Hiezu kommt noch, daß diese Isolatoren sowohl für die Befestigung und Beanspruchung des Drahtes als auch für den Entwurf der Maste sehr günstige Bedingungen ergeben, auf welche hier noch etwas näher eingegangen werden soll. Die



Abb. 11

Isolatoren gestatten zunächst, an Stelle des Abbindens des Drahtes auf dem Isolator, welches gewiß nicht als konstruktiv einwandfrei und zuverlässig betrachtet werden kann und infolgedessen in neuerer Zeit vielfach, besonders bei großen Drahtquerschnitten, durch die Anwendung von Klemmen (in Amerika als Clamps bezeichnet) verdrängt wurde, den Draht in einer entsprechnend konstruierten Drahtklemme, wie diese z. B. in Abb. 11 dargestellt ist, zu fassen. Die Drähte sind weiters in ihrer Längsrichtung nachgiebiger, so daß sie örtlich beschränkten größeren Windbeanspruchungen nachgeben können. Da es sicher ist, daß das Windmaximum nicht längs sehr großer Leitungstrecken gleichzeitig eintritt, liegt hierin eine nicht unbedeutende Erhöhung der Sicherheit gegen Drahtbruch. Auch die Beanspruchung der Maste nach einem etwa erfolgten Drahtbruch ist günstiger als bei festen Isolatoren, da die Hängeisolatoren unter der Wirkung des gerissenen Drahtes sich schiefe stellen, dadurch einen größeren Durchhang des gerissenen Drahtes in den unbeschädigten, der Rißstelle benachbarten Feldern gestatten und hiedurch eine weitergehende Ermäßigung der Drahtspannung herbeiführen. Die Hängeisolatoren gestatten daher in dieser Hinsicht günstigere Annahmen für die Bemessung der Maste. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß dieses Schiefstellen des Hängeisolators, bzw. die Längs-

verschiebung des gerissenen Drahtes ziemlich energisch erfolgen dürfte, so daß unter Umständen der Querarm und der Mast von dem ausschlagenden Draht momentan stärker beansprucht werden können als in dem sich später herstellenden neuen Gleichgewichtszustand.

Ein weiterer Vorteil der Hängeisolatoren ist darin zu sehen, daß die über den Isolatoren befindlichen Querarme für diese einen Schutz gegen atmosphärische Entladungen bilden; da weiters die Maste die Leitungen überragen, die Anbringung eines Isolators auf der Mastspitze überhaupt nicht in Frage kommt und daher die Anordnung von Erdleitungen ohne Schwierigkeiten möglich ist, dürften sich bei derartigen Leitungen hinsichtlich des Blitzschutzes sehr günstige Verhältnisse ergeben.

Es sollen im folgenden noch einige Beispiele neuerer Ausführungen eiserner Mastkonstruktionen gebracht werden, über die anderwärts, insbesondere in europäischen Zeitschriften gar nicht oder wenig berichtet worden ist. Es ist wohl selbstverständlich, daß es unmöglich ist, alle Formen zu berücksichtigen. Die für die einzelnen Ausführungen charakteristischen Daten sind zum Teile den Abbildungen direkt beigelegt.

#### Maste aus Profileisen (C- oder I-Eisen).

Diese, zu den elastischen Masten zu rechnenden Ausführungen eignen sich für Leitungen mit schwachen oder mäßigen Querschnitten. Die Eisen werden natürlich so verwendet, daß sie senkrecht zur Linie die größere Festigkeit besitzen. Ausgedehnte Netze mit derartigen Masten sind z. B. das des „Sud électrique“<sup>\*)</sup> (C-Eisen von 175, bzw. 200 mm Höhe, an Winkelpunkten zwei I-Eisen von 200 mm Höhe) sowie das der Überlandanlage Besswitz in Pommern. Diese von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin gebaute Anlage versorgt 47 Rittergüter, eine Stadt und mehrere Dörfer mit Strom; das Leitungsnetz mit 10.000 V Betriebsspannung hat 190 km Leitungslänge und ist durchwegs mit eisernen Masten einfacher Konstruktion hergestellt. Der Normalmast besteht aus einem C-Eisen N. P. 14 von 7.5 m Länge über Boden, 9.3 m totaler Länge. Die Mastenentfernung ist 60 bis 65 m im ebenen, 40 bis 50 m im hügeligen Terrain. Ungefähr jeder zehnte Mast ist als Doppelmast (A-Mast) ausgeführt. Die Leitungen bestehen aus hartgezogenem Kupferseil von  $7.1 \cdot 8 = 12.5 \text{ mm}^2$ . Zwei Isolatoren sitzen auf einem 1300 mm langen Querträger (C-Eisen N. P. 5), ein Isolator ist an der Mastspitze befestigt. Abb. 12 zeigt zwei Arten verstärkter Konstruktionen, wie dieselben bei Überspannung von Kommunikationen und Anbringung von Schutznetzen zur Anwendung kamen. Es sind dies einfache, bzw. doppelte A-Maste aus C-Eisen.

Derartige A-Maste kamen u. a. auch bei der Leitungsanlage des Uppenborn-Kraftwerkes<sup>\*\*)</sup> zur Anwendung.

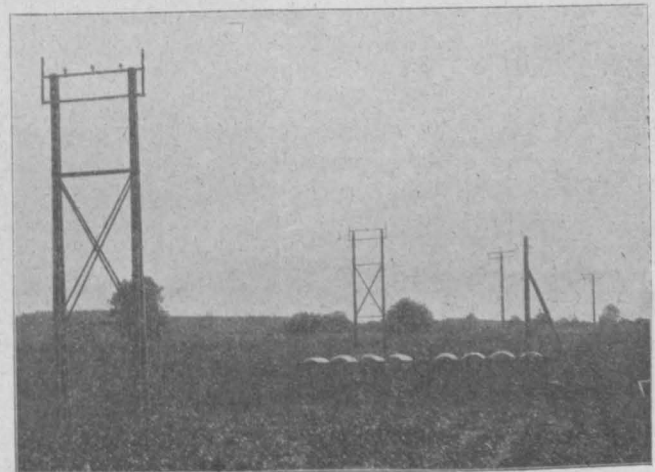


Abb. 12

<sup>\*)</sup> Vergl. „Bulletin de la société internationale des électriciens“, Paris, März 1908, Nr. 73.

<sup>\*\*)</sup> „Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen“ 1908, S. 374 ff.

## Elastische Masten nach Semenza.

In die Kategorie dieser elastischen Konstruktionen gehören weiters die bereits früher erwähnten Masten nach Semenza\*) sowie das ebenfalls bereits beschriebene Weitspannsystem der A. E. G.

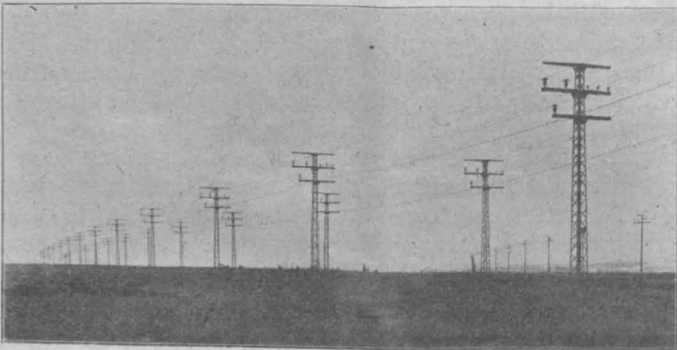


Abb. 13

## Gittermasten.

Als Beispiel einer neueren Ausführung mit dieser bisher von europäischen Konstrukteuren meist verwendeten Type sei die von der A. E. G. für die Victoria Falls Power Co. gebaute Linie erwähnt, welche die Dampfzentralen in Brakpan und Simmerpan verbindet. Die Leitungslänge beträgt za. 25 km.

Die Linie besteht, wie aus Abb. 13 ersichtlich, aus zwei parallel verlaufenden Gestängen, von welchen jedes für folgende Leitungen vorgesehen ist:

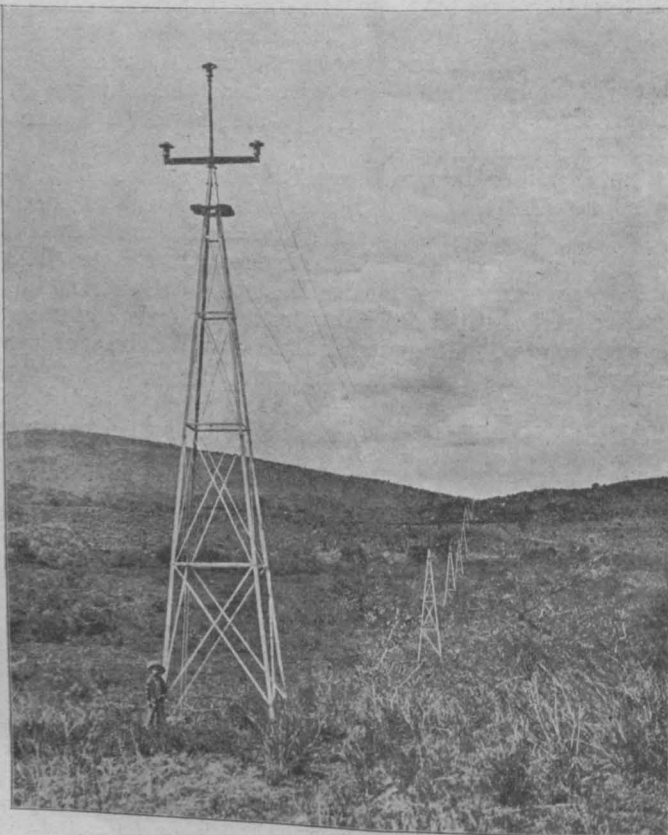


Abb. 14 Leitungsturm der Linie Guanajuato

Gewicht eines Turmes 680 kg, Spannweite za. 132 m, Höhe des tiefsten Isolators über Boden 12,5 m, Drahtquerschnitt 43 mm<sup>2</sup>, Drahtentfernung 195 cm, Spannung 60.000 V.

\*) Semenza, „Linee moderne per transmissioni elettriche d'energia“, „Atti della Assoz. elettr. Italiana“ 1904; ferner Semenza, „Les installations Hydro-Électriques de la Haute Italie“, „Extrait des Mémoires de la société des Ingénieurs Civils de France“, Paris 1905.

3 Leitungen je 70 mm<sup>2</sup> für 40.000 V,  
2 × 3 „ „ 120 „ „ 10.000 „  
(von diesen sind zunächst nur drei auf dem oberen Querarm verlegt)

3 Blitzschutzseile je 65 mm<sup>2</sup>,

1 Telephonkabel von 29 mm Durchmesser, aufgehängt an 1 Tragseil von 60 mm<sup>2</sup>.

Die Mastdistanz ist 50 bis 60 m, das Gewicht eines Mastes za. 1380 kg bei einer Länge von 13,25 m. Die Masten sind für einen Zug von 1000 kg berechnet. Über ihren Aufbau gibt die Abbildung näheren Aufschluß.

## Amerikanische Konstruktionen.

In Amerika werden Gittermasten der europäischen Type nur in sehr beschränktem Umfange verwendet, und zwar nur dort, wo es darauf ankommt, möglichst kleine Grundfläche zu beanspruchen, z. B. in verbautem Gebiet oder längs Eisenbahnen. Sonst wird eine Masttype mit breiter Basisfläche bevorzugt, die den Türmen für Windräder nachgebildet wurde. Mit deren Entwicklung hat sich insbesondere die Aermotor Co., Chicago, befaßt, von welcher die meisten nachstehend angeführten Konstruktionen stammen (insbesondere Abb. 9, 14, 15, 18, 19 und 20).

Die älteste Linie dieser Type ist die von Guanajuato\*) (Abb. 14), eine neuere Ausführung ist durch Abb. 15 dargestellt. Bemerkenswert sind bei letzterer die als Blitzschutz dienenden Stangen, welche den oberen Isolator überragen.

Eine der großartigsten Anlagen mit Konstruktionen dieser Type ist die Leitung der Niagara, Lockport & Ontario Power Co. von den Kraftwerken der Ontario Power Co. nach Rochester und Syracuse (vergl. Abb. 17)\*\*). Es sei hervorgehoben, daß diese Linie mit ganz besonderer Vorsicht entworfen ist, indem damit gerechnet wurde, daß im ungünstigsten Falle das mit einer 1/2" starken Eisschichte belastete Aluminiumseil überdies noch einem Sturme von 75 Meilen = 120 km/Std. Geschwindigkeit ausgesetzt ist.

Bei dieser Leitung ist einer der Isolatoren auf der Mastspitze untergebracht. In manchen anderen Anlagen hat man mit dieser Anordnung schlechte Erfahrungen gemacht, indem die obersten Isolatoren durch atmosphärische Entladungen häufig beschädigt wurden. Bei der Anlage Guanajuato waren die hiedurch herbeigeführten Störungen derart häufig und un-

\*) „El. W. & Eng.“ 1904, vol. 43, S. 874 ff., und 1904, vol. 44, S. 825 ff.

\*\*) Mershon, „The transmission plant of the Niagara Lockport and Ontario Power Company“, „Transactions A. I. E. E.“ 1907, S. 1273 bis 1313.

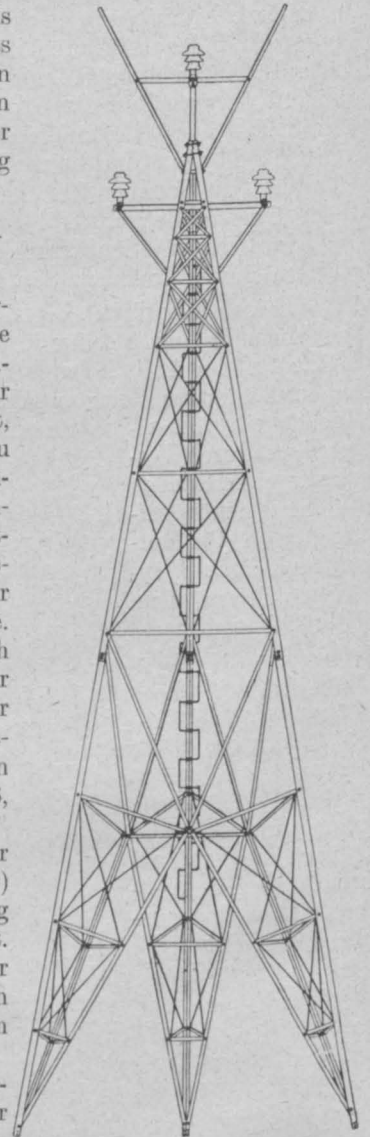


Abb. 15 Leitungsturm der Commonwealth Power Co., Mich.

Gewicht eines Turmes 770 kg, Höhe des tiefsten Isolators 12 m, Spannweite 160 m, Drahtentfernung 180 cm, Spannung 60.000 V, zulässiger Stützenszug 270 kg, zulässiger Mastzug 1800 kg.



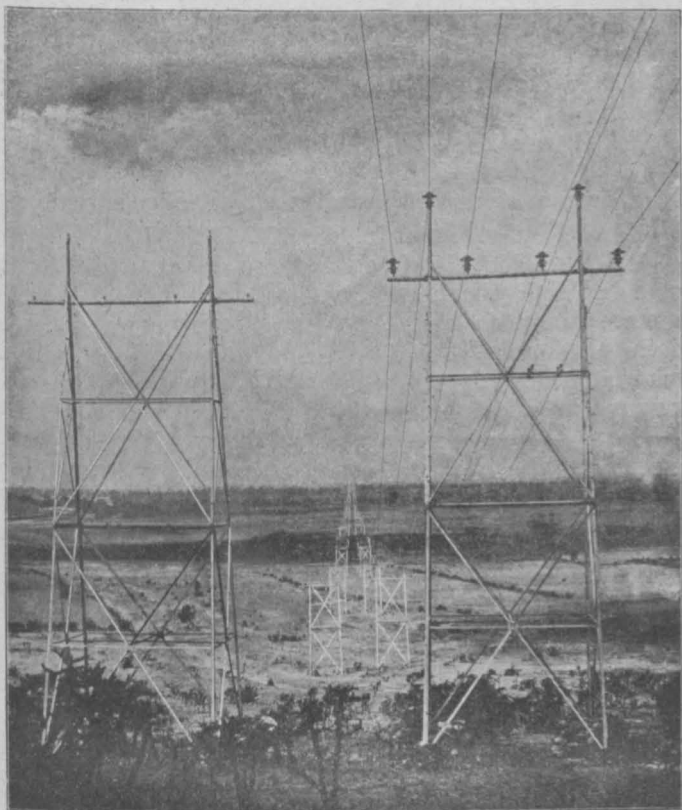


Abb. 16

angenehm, daß die Linie umgebaut wurde, indem der eine Isolator von der Mastspitze entfernt und auf einem zweiten hinzugefügten Querarm befestigt wurde\*). Überdies wurde die Leitung mit einem Blitzschutzseil ausgestattet. Diese Maß-

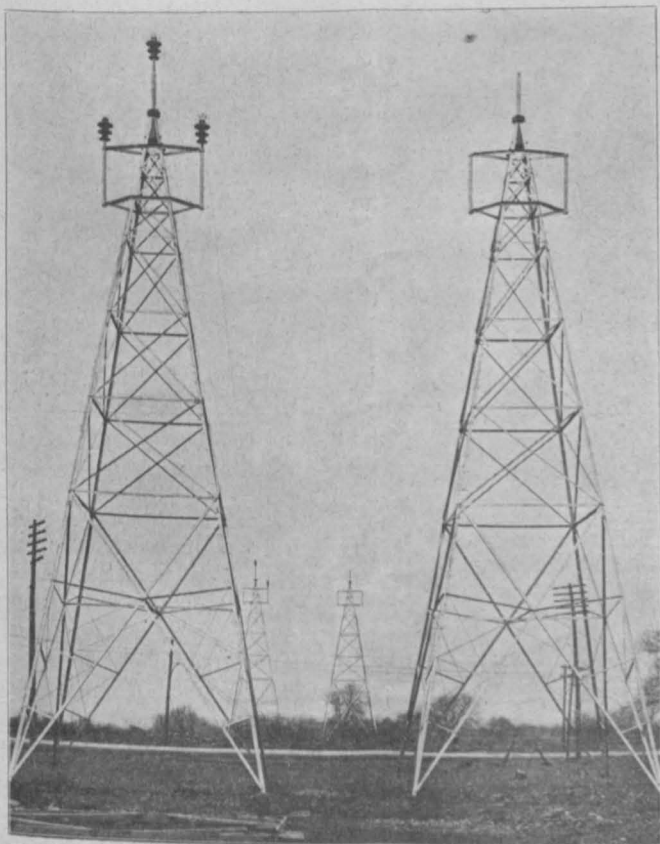


Abb 17

\*) Bericht hierüber von Norman Rowe, „Lightning rods and grounded cables as a means of protecting transmission lines against lightning“, „Trans. A. I. E. E.“ 1907, S. 1239.

nahmen erwiesen sich als sehr vorteilhaft, indem die Störungen nahezu beseitigt erschienen. In vielen neueren Anlagen sind deshalb von Anfang an auf der Mastspitze keine Isolatoren angeordnet worden.

In den Jahren 1906 und 1907 wurden für Linien mit zwei Stromkreisen vielfach Türme der in Abb. 16 dargestellten Type verwendet, die gleichsam eine verbreiterte Ausführung der Windmotortürme darstellt. Als Beispiele hiefür seien die Linien Niagara—Toronto, die Linien der mexikanischen Anlage am Necaxa, ferner die Linie Winnipeg—Lac du Bonnet erwähnt. Die Türme haben eine sehr große Basisfläche, etwa  $16' \times 12' = 4.8 \times 3.6 \text{ m}$ , die untersten Isolatoren sind etwa 12 m über dem Boden angeordnet, die Spannweiten betrugen normal etwa 120 bis 150 m, die Turmgewichte etwa 1000 bis 1300 kg.

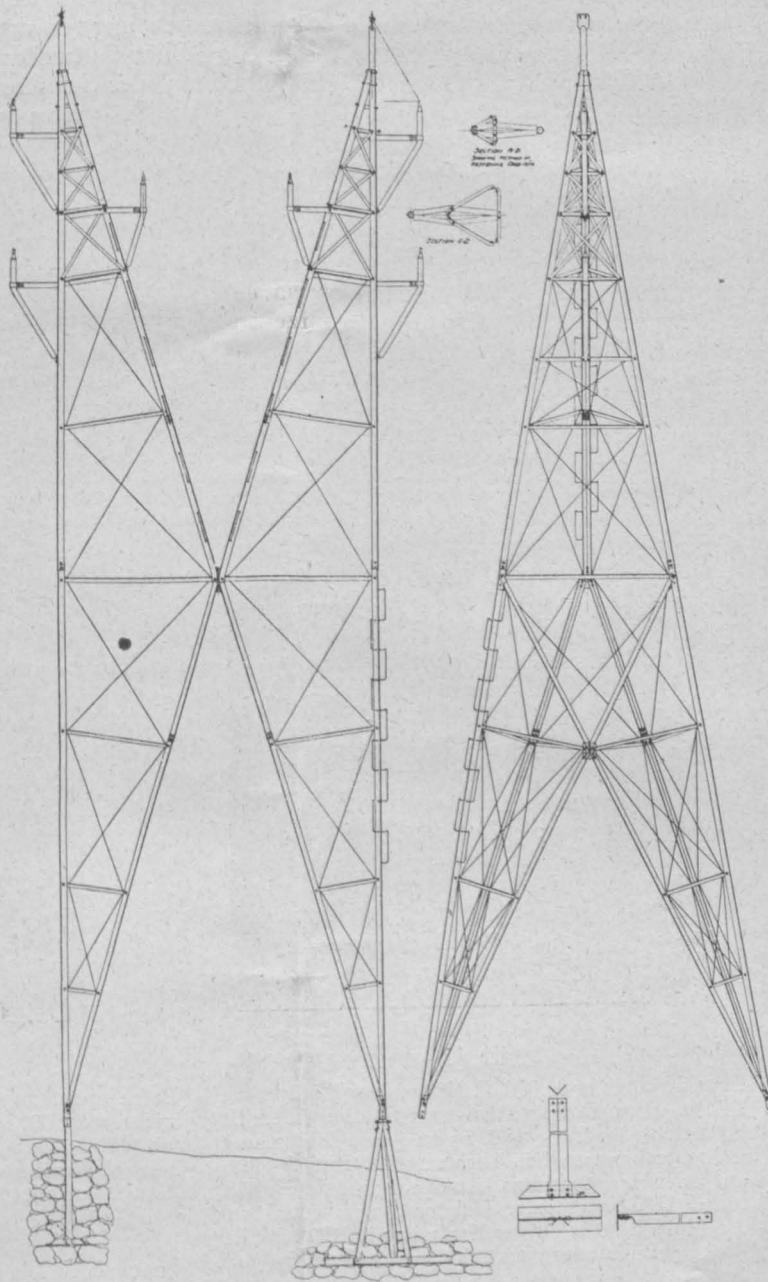


Abb. 18 Leitungsturm der Southern Power Co.

Betriebsspannung 44.000 V (die Abmessungen genügen jedoch bis 60.000 V), Drahtentfernung 1.8 m, Drahtquerschnitt 00 B & S =  $67 \text{ mm}^2$ , Spannweite 150 m, Gewicht eines Turmes 1100, 1370 oder 1600 kg (es kamen drei verschieden hohe, bzw. starke Typen in Anwendung); zulässige Beanspruchungen: 455 kg an jeder Isolatorstütze gleichzeitig, und zwar parallel oder senkrecht zur Linie, 1800 kg an beiden Mastspitzen, gleichzeitig also 3600 kg total, ohne Formänderung, 6200 kg an beiden Mastspitzen zusammen bei beginnender Deformation. Die Abbildung zeigt die früher erwähnte getrennte Ausführung von Mastfuß und eigentlichen Mastkonstruktionen.

In neuerer Zeit ist man jedoch bestrebt, die Leitungen mehr voneinander zu trennen. Wenn nicht zwei völlig unabhängige Leitungen, also für je drei Drähte ein eigenes Gestänge, ausgeführt werden, wie dies bei der früher bereits mehrfach erwähnten Linie Niagara—Rochester—Syracuse geschehen ist (Abb. 17), so werden die Leitungen durch Ausbildung der Konstruktion entsprechend Abb. 18 auch bei Verwendung eines gemeinsamen Gestänges tunlichst getrennt.

In Abb. 19 und 20 sind schließlich zwei neuere Masttypen dargestellt; an ersterer ist insbesondere die Verwendung von drei Blitzschutzseilen, an der letzteren die Saugspitze zu

über Boden. Der zulässige Zug an jedem Tragarm für die Aufhängungen beträgt 1350 kg, der Mast kann einen totalen Zug von 4050 kg aushalten. Sein Gewicht beträgt za. 1720 kg.

#### Maste mit Spannwerkversteifung und Abspannung.

Eine ganz eigenartige Masttype kam bei einer der Linien der Canadian Niagara Power Company von deren Werken nach Buffalo zur Anwendung\*) (Abb. 22).

Die Maste bestehen aus einem zentralen zweiteiligen Stahlrohr, das durch ein Spannwerk verstärkt und überdies durch vier Spannstrangen abgespannt ist. Die beiden za. 6 m langen Stahlrohre haben 4" = 10 cm Durchmesser und stoßen

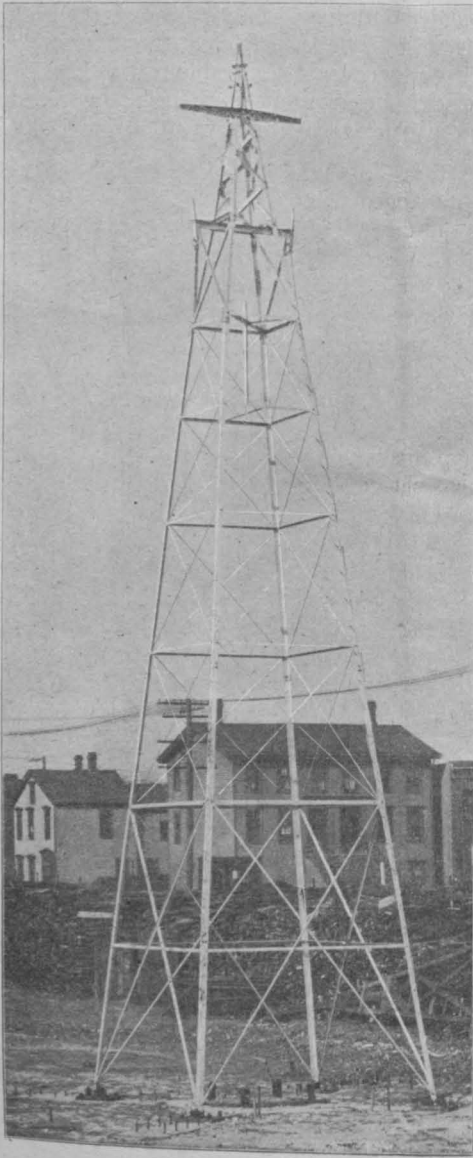


Abb. 19

Betriebsspannung 60.000 V, Höhe 12 m, Turmgewicht 740 kg. Diese Konstruktion wird mit folgenden Belastungen abgeprüft: 1800 kg an jedem Blitzschutzseilträger horizontal in Richtung der Linie, 450 kg an jeder Isolatorstütze senkrecht zur Linienrichtung, 1130 kg an jeder Isolatorstütze in Richtung der Linie, 2800 kg an der Mastspitze in Richtung der Linie oder senkrecht zu derselben.

Auch die Linien mit Hängeisolatoren wurden bisher meist für drei Leitungen ausgeführt. Außer der schon früher in Abb. 9 dargestellten Konstruktion, wie selbe auch für die Linie Grand Rapids—Muskegon verwendet wurde, sei in Abb. 21 noch ein Turm für besonders starke mechanische Beanspruchung wiedergegeben. Derselbe ist für drei Leitungen und ein Blitzschutzseil vorgesehen, bei einer Höhe des untersten Drahtes von 15 m

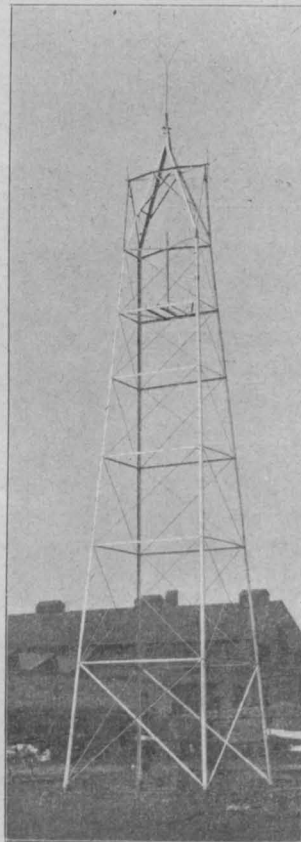


Abb. 20

Betriebsspannung 60.000 V, Höhe 12 m, Gewicht za. 1000 kg; der Turm wird abgeprüft mit 680 kg Zug an der Befestigungstelle des Blitzschutzseiles oder mit je 550 kg gleichzeitig an allen drei Isolatorstützen.

beachten. Bei beiden Konstruktionen sind die Leitungen in den Ecken eines auf der Spitze stehenden Dreiecks angeordnet, welche Disposition in neuerer Zeit bevorzugt wird.

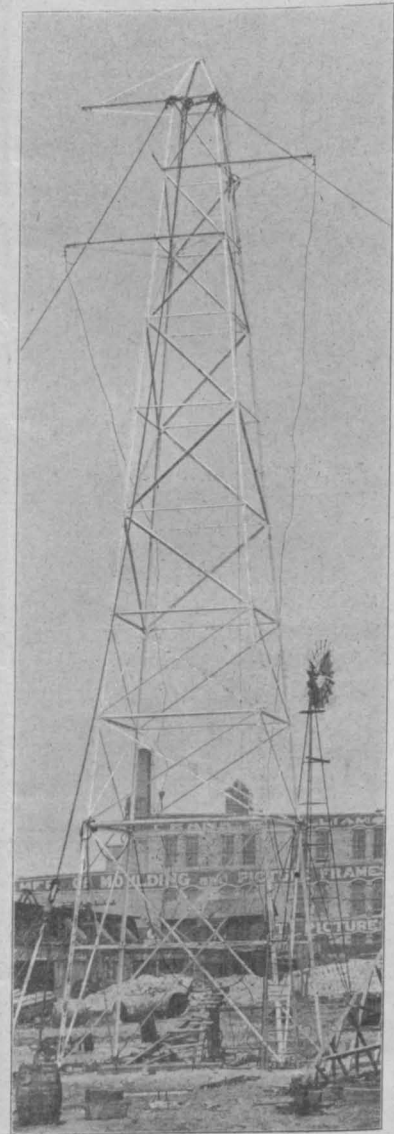


Abb. 21

in der Mitte des Mastes in einem gußeisernen Verbindungstück zusammen, welches auch die vier Stützen des Spannwerkes bildet; die Spannstrangen des letzteren von  $\frac{3}{4}$ " Durchmesser

sind einerseits an einer auf den Mast aufgeschobenen Manschette, andererseits am Mastschuh befestigt. Die vier Abspannungen, welche die in Richtung der Linie und senkrecht auf dieselbe auftretenden Züge aufzunehmen haben und aus 1" starkem Rundeseil bestehen, sind einerseits an der erwähnten oberen Manschette befestigt, andererseits in Betonklötzen verankert. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die Abbildung verwiesen. Die Leitung besteht aus 37-adrigen Aluminiumseilen von 254 mm<sup>2</sup>

\*) Beschreibung der Anlage von van Cleave in „Proceedings of the American Society of Civil Engineers“, XXXIV, August 1908, S. 565 bis 603, insbesondere S. 596 bis 599.



Querschnitt, die Betriebsspannung ist 22.000 V, der Mastabstand im Mittel 90 m. Derselbe könnte mit Rücksicht auf die Festigkeit der Maste in der geraden Strecke eventuell auch bis 120 m erhöht werden. Die Konstruktion weist verschiedene Vorteile auf, so insbesondere kleines Gewicht und einfache Montage ohne Nietarbeit. Die einzelnen Teile haben verhältnismäßig kleine Dimensionen und können leicht dauerhaft verzinkt werden.

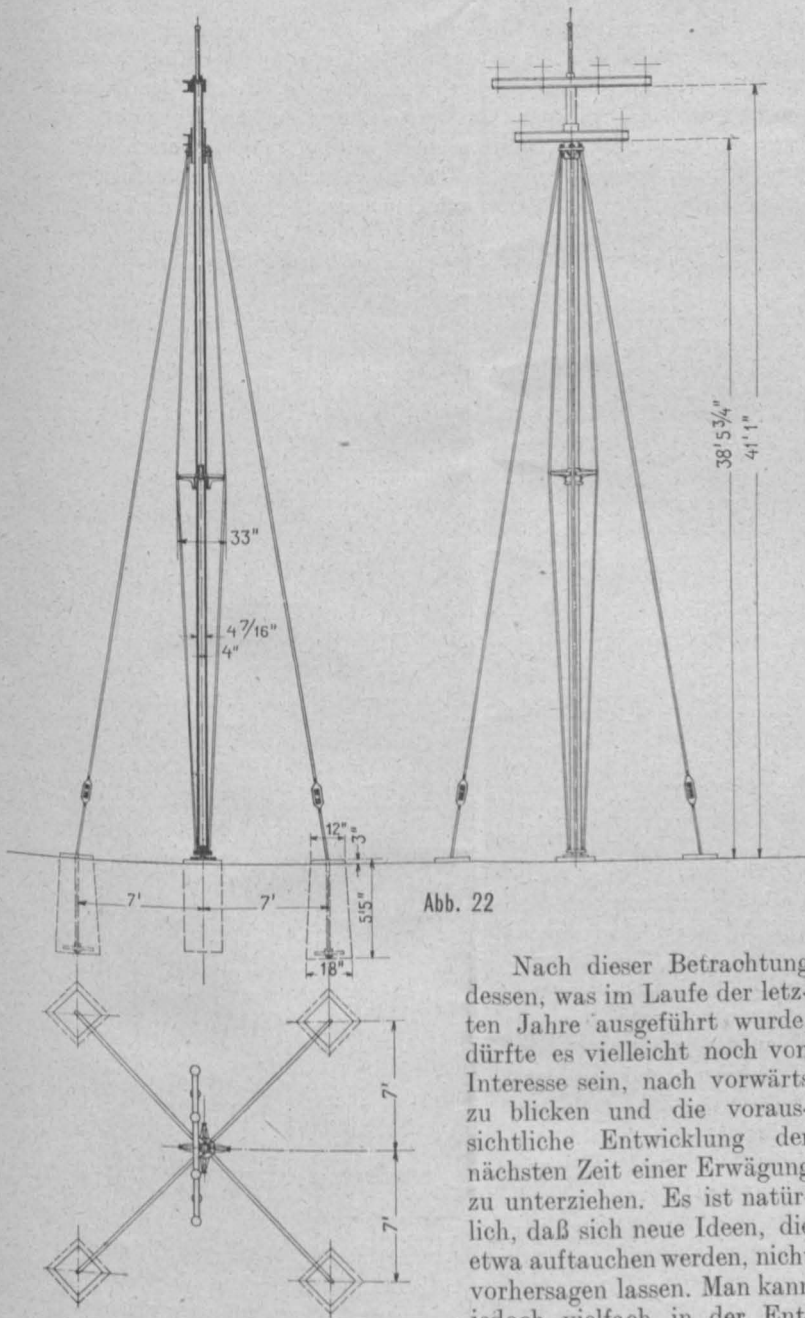


Abb. 22

Nach dieser Betrachtung dessen, was im Laufe der letzten Jahre ausgeführt wurde, dürfte es vielleicht noch von Interesse sein, nach vorwärts zu blicken und die voraussichtliche Entwicklung der nächsten Zeit einer Erwägung zu unterziehen. Es ist natürlich, daß sich neue Ideen, die etwa auftauchen werden, nicht vorhersagen lassen. Man kann jedoch vielfach in der Entwicklung technischer Gebiete die Beobachtung machen, daß es

außer einer sprunghaften Entwicklung auch ein allmähliches Fortbilden und Verbessern gibt, welches letzteres anfänglich nur schüchtern und nebenher benützte Ideen aufgreift und weiter entwickelt; häufig erhalten zuerst nur in ganz beschränktem Umfange benützte Konstruktionsprinzipien im Laufe ihrer Anwendung geradezu dominierenden Charakter. Auf einige derartige entwicklungsfähige Elemente des jetzigen Leitungsbaues soll im folgenden ganz kurz hingewiesen werden.

In erster Linie müssen hier wohl die bereits früher beschriebenen Hängeisolatoren genannt werden, die in Amerika zwar schon vielfach, in Europa allerdings noch gar nicht angewendet worden sind. Nach dem raschen Wachsen der verwendeten Spannung von 60.000 V auf 110.000 V sind weitere Spannungserhöhungen mit Sicherheit zu erwarten. Für die

Übertragung der Rhonekräfte nach Paris ist neben einer Spannung von 120.000 V bereits eine solche von 150.000 V in Betracht gezogen worden; auch die Übertragung der Energie der Victoriafälle setzt eine Spannung von zumindest dieser Höhe voraus. Die Hängeisolatoren scheinen zurzeit für derartige Spannungen allein in Betracht zu kommen. Es erscheint jedoch nicht ausgeschlossen, daß sie auch bei kleineren Spannungen die bisher verwendeten Typen zum Teile verdrängen werden. Sie werden dann auch auf die Gestaltung der Unterstützungspunkte der Leitung von wesentlichem Einfluß sein.

Es dürfte ferner auch weiterhin beim Entwurf der Leitungen eine Verringerung der Zahl der Stützpunkte angestrebt werden. Da dies jedoch nur bis zu einer gewissen Spannweite mit einer Verbilligung der Gestängelkosten verbunden ist, dürften diejenigen Mittel erhöhte Bedeutung erhalten, durch welche die Kosten der einzelnen Maste herabgedrückt werden können. Als solche kommen in erster Linie das Abspannen in Richtung der Linie und das senkrecht zur Linie in Betracht. Ein Abspannen in Richtung der Linie kann durch Verwendung eines oder mehrerer Blitzschutzseile erreicht werden. Wenn kräftige Stahlseile von Turm zu Turm gespannt werden, die mit noch größerer Sicherheit dimensioniert sind als die Leitungseile aus Kupfer oder Aluminium, die weiters mit der Mastkonstruktion nicht unter Zwischenschaltung eines mechanisch nicht hoch beanspruchbaren Isoliermaterials, sondern unmittelbar, und zwar unter alleiniger Berücksichtigung der Forderungen der Festigkeit verbunden werden können und einer Gefahr, in der Nähe der Befestigungsstelle durch Lichtbogen zerstört zu werden, nicht ausgesetzt sind, können die Türme lediglich als unterstützende Tragkonstruktionen angesehen werden und die Annahmen bezüglich etwa in Richtung der Linie wirkender Kräfte können wesentlich günstiger getroffen werden, als wenn keine derartigen Abspannungen von Mast zu Mast vorhanden sind. Es genügt dann unbedingt, in größeren Entfernungen eine standfeste Konstruktion einzufügen oder einen Mast durch im Boden verankerte Abspannungen in Richtung der Linie standfest zu machen.

Auch gegen Beanspruchung senkrecht zur Linie dürfte die Abspannung im Boden bei vergrößerter Spannweite mehr als bisher in Betracht kommen, weil eben bei Verringerung der Zahl der Unterstützungspunkte die Nachteile einer derartigen Abspannung, insbesondere die Beanspruchung des Grundes, weniger in Betracht kommt. Die Leitung mit Blitzschutzseilen in Richtung der Linie, mit Abspannungen im Boden an einzelnen Masten in größerer Entfernung ebenfalls in Richtung der Linie, mit solchen an jedem Mast senkrecht zur Linie hat ganz gewiß eine bedeutende Zukunft.

Ein anderes ausbildungsfähiges Konstruktionsprinzip ist die durch Gewichtbelastung konstant gespannte Leitung. Bisher ist dasselbe nur für einzelne große Überspannungen verwendet worden. In Kombination mit den Hängeisolatoren ist eine weitergehende Verwendung denkbar. Man erreicht den großen Vorteil, sehr große Spannweiten bei mäßigen Masthöhen anwenden zu können, da der bei höherer Temperatur oder Windbelastung auftretende größere Durchhang durch automatisches Nachspannen der Gewichte aufgehoben wird. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß bei dieser Anordnung noch verschiedene zum Teil schwere Aufgaben zu lösen sind; dieselben sind jedoch lösbar, und es kann auch dieses Konstruktionsprinzip für zukünftige Ausführung von Bedeutung werden.

## Eiserner Oberbau mit Wanderkeilvorrichtung.

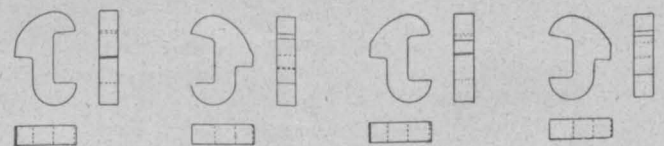
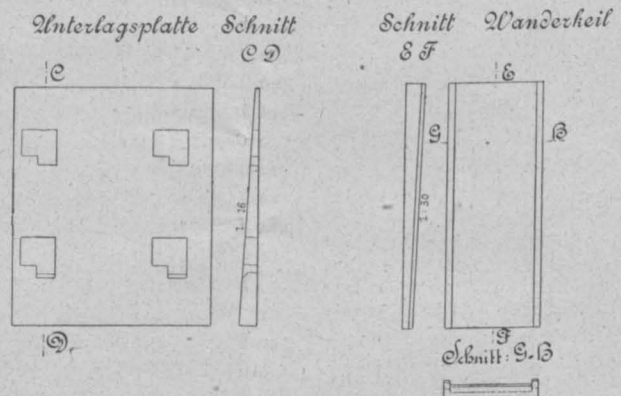
Von J. Weldler.

Durch die vorliegenden Betrachtungen soll der Versuch gemacht werden, die bestehenden Mängel des eisernen Oberbaues, wenn auch nicht zu beseitigen, so doch wesentlich herabzudrücken. Unser heutiger Oberbau leidet vorwiegend an der einseitigen, das heißt solitären Durchbildung der einzelnen Elemente. Sowohl beim hölzernen, als auch beim eisernen Oberbau sind Schwelle, Platte und die Befestigungsmittel für sich wohl sicherlich den primären Anordnungen gewachsen; als Ganzes jedoch ist ihre Wirkungsweise in- und gegeneinander zu wenig berücksichtigt. Die Platte und die Schwelle liegen oftmals hohl, alle Befestigungsmittel, Schrauben, Tirefonds und Nägel lockern sich. Selbst bei der besten Erhaltung treten diese Mängel auf, zu deren Behebung, abgesehen von größeren Regulierungsarbeiten, nicht nur der Streckenbegeher, sondern oftmals ganze Arbeitspartien herangezogen werden müssen.

Diesen weitläufigen Arbeiterapparat zu ersparen, gleichsam eine automatische Beseitigung dieser Mängel herbeizuführen, ist der Zweck der in beigedruckter Skizze dargestellten Konstruktion, die eine innige Verbindung der einzelnen Bestandteile durch die Anwendung von Klammern und Keilen zu erzielen versucht. Ähnliche auf Klammer- und Keilwirkung beruhende Systeme sind schon mehrfach verwendet worden. Nach Haarmann „Das Eisenbahngleise“ findet man bereits im Jahre 1868 auf der belgischen Zentralbahn eine Befestigung mittels Klammern; auch Heusinger von Waldegg bildete 1876 ein derartiges System aus. Dann gerieten anscheinend diese Oberbauanordnungen in Vergessenheit, bis der Ingenieur L. Schlüssel im Jahre 1907 (Bulletin des internationalen Eisenbahnkongressverbandes, Band XXI, Heft Nr. 5, Mai 1907) für seinen Schnellbahnoberbau wieder Klammern und Keile nebst Druckverteilungseinlagen verwendete. Die nun folgenden Erwägungen sind eigentlich nur ein weiterer Ausbau des Schlüsselschen Oberbausystems. Schlüssel treibt seinen Keil, der auch die Zwecke der Unterlagsplatte verfolgt und der Schienenneigung entsprechend geneigt ist, außenseitig zwischen Schiene und Schwelle ein. Die nötige Spannung der als Federn wirkenden Klammern wird fallweise durch Nachtreiben der Keile mittels Hammerschlag bewerkstelligt. Es liegt nun der Gedanke nahe, diesen Hammerschlag, automatisch durch das

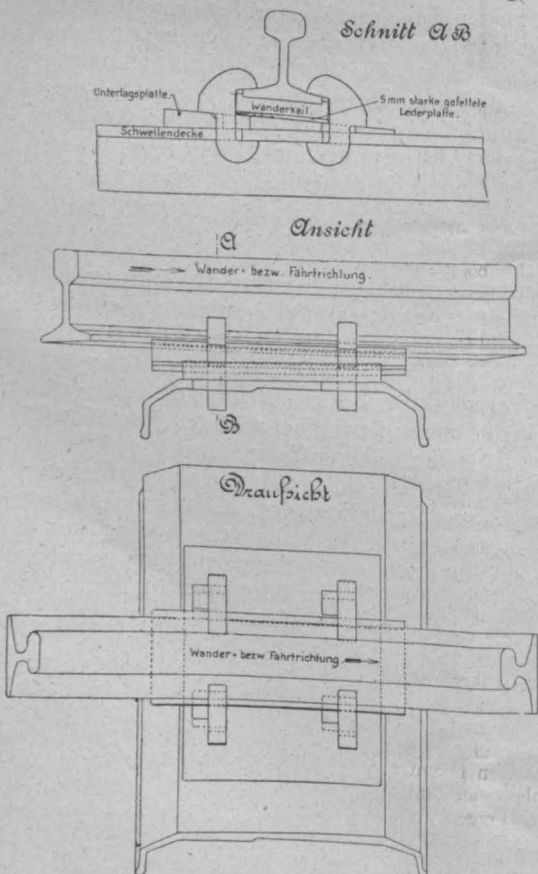
Wandern des Oberbaues vollziehen zu lassen. Zu diesem Zweck muß der Keil mit der Schneide voraus in der Wander-, bzw. Fahrtrichtung eingebracht werden. Denkt man sich zwischen Keil und Unterlagsplatte eine gefettete etwa 5 mm starke Lederplatte eingelegt, deren Reibung auf Eisen zirka halb so groß sein dürfte als die Reibung zwischen Eisenkeil und Schienenfuß, so ist anzunehmen, daß die Wanderkraft ein Vorziehen des Keiles und somit ein Spannen der federnden Klammern bewirken wird; hierdurch werden Pressungen bei allen Elementen (Schiene, Keil, Lederplatte, Unterlagsplatte und Eisenschwelle) und dadurch

ein inniger Kontakt erzielt. In beigedruckter Zeichnung ist die Wirkungsweise dieses Oberbausystems mit Wanderkeilvorrichtung skizziert. Die Montierung dieses Oberbaues erfolgt derart, daß auf die Eisenschwelle zuerst die Schiene entsprechend aufgelegt wird, sodann wird die Unterlagsplatte (die große rechteckige Lochung flüchtig mit der Kante des Schienenfußes und der Schwellenlochung) eingelegt. Nun können die vier Klammern seitlich eingebracht und dann senkrecht zur Schiene gedreht werden. Nach Einbringen der vier Klammern muß nun die Unterlagsplatte um ein kleines Stück gegen die Gleisachse vorgeschoben werden, damit die Stellung der Klammern vollständig fixiert wird; dann wird die gefettete Lederplatte und der Keil, dessen untere Fläche geschliffen und auch eingefettet ist, wie in der Zeichnung ersichtlich, eingefügt. Das erste Eintreiben des Wanderkeiles wird zweckmäßigerweise mittels eines zangenförmigen Vorschlages, der auch zum Demontieren des Oberbaues behufs Auswechseln einzelner Teile zu dienen hätte, durch Hammerschläge zu erfolgen haben.



Die vorliegende Konstruktionszeichnung soll bezüglich der Dimensionen der einzelnen Teile durchaus nicht bindend sein; sie soll vielmehr nur die Anordnung des Systems im allgemeinen charakterisieren. Die in der Zeichnung besonders stark gehaltene Schwelle, ferner die zur schonenden Beanspruchung der vierfach gelochten Schwellendecke sehr lang und breit gehaltene Unterlagsplatte und die überdimensionierten Klammern mögen nicht das Kriterium dieses Oberbaues sein. Diese Bestandteile sind nur deshalb so robust gezeichnet worden, um zu zeigen, daß dieses System auch als Schnellbahnoberbau ausgebildet werden kann.

Die Vorzüge dieses Oberbaues können wie folgt charakterisiert werden: 1. Außer den Laschenbolzen werden keine Schrauben zur Befestigung des Oberbaues benützt. 2. Das Wandern, durch welches das Gefüge des gewöhnlichen Oberbaues gelockert wird, wird hier im Gegenteil einen festen Zusammenschluß der einzelnen Teile erst recht hervorrufen. 3. Die Wanderkraft zehrt sich selbst auf, jede einzelne Schwelle wirkt dem Wandern entgegen; die der Steigung des Wanderkeiles entsprechend gelagerte Schwelle zieht außer dem ihr vorgelagerten Schotterkörper auch noch den festgekrampften und verdichteten Schotterkern in der Eisenschwelle zur Wirkung gegen die Wanderbewegung heran. 4. Die gepresste Lederplatte ergibt nach den bei anderen Konstruktionen bereits gesammelten Erfahrungen ein elastisches, weiches, somit schonendes Befahren des eisernen Oberbaues. 5. Ein Ausschlagen einzelner Befestigungsmittel ist nicht zu





befürchten, da dieselben infolge ihres andauernden Zusammenpressens keine stoßweise, sondern vielmehr eine kontinuierliche Inanspruchnahme erfahren. 6. Der Streckenbegeher hat bloß die Laschenbolzen anzuziehen. Die übrigen Teile des Oberbaues, die sich automatisch betestigen, bedürfen bloß der Besichtigung wegen etwa eingetretener Brüche. Die erfahrungsgemäße Oberflächlichkeit der Streckenbegeher beim Nachziehen der Schrauben, aus welcher bei anderen Systemen eine rasche Abnutzung der einzelnen Teile folgt, spielt bei dem beschriebenen Oberbau keine Rolle. 7. Die Erhaltungskosten dieses Oberbaues werden sich bei entsprechender Dimensionierung bedeutend niedriger stellen als bei anderen Systemen.

Diesen Vorteilen stehen nun gewisse Bedenken gegenüber, welche gegen die Zuverlässigkeit des Systems auftauchen können, und zwar: 1. Bei Gleissperren, wo auf der Doppelbahn ein der normalen Richtung entgegengesetztes Befahren des Gleises stattfindet, könnten sämtliche Keile durch das nunmehr entgegengesetzt eintretende Wandern oder durch Bremsung gelockert werden und somit Entgleisungsgefahren entstehen; ebenso verhält es sich auch mit dem Dilatieren der Schienenstränge, wodurch von einzelnen Fixpunkten der Bahn (Niveauübergängen, offenen Objekten usw.) gewöhnlich eine der Wanderrichtung konträre Bewegung hervorgerufen wird. 2. Da die Wanderkraft ihrer Größe nach nicht genau festgestellt werden kann, wird die richtige Dimensionierung der Klammern erst auf Grund von Versuchsergebnissen vorgenommen werden können; auch muß erst durch Versuche festgestellt werden, ob diese Klammern tatsächlich als Federn wirken oder ob die Wanderkraft in derartiger Größe auftritt, daß durch Überschreiten der Elastizitätsgrenze bleibende Formänderungen oder gar Brüche der Klammern entstehen. 3. Die vier Klammern pro Schienenstrang und Schwelle sind verschieden groß und müssen bei der Nase der Wanderkeilneigung entsprechend appetiert werden; vollständig gleichmäßig satte Wirkung der Klammern wird nur bei genauer Einhaltung der Konstruktionsmaße gewährleistet sein. Bei Anwendung von bloß drei Klammern pro Schienenstrang und Schwelle würde das satte Anliegen der Klammern an Schwellendecke und Schienenfuß leicht zu erzielen sein. 4. Die Spurerweiterung müßte im vorliegenden Falle zur Vermeidung einer größeren Kompliziertheit dieses Oberbaues in die Schwellenlochung gelegt werden, erfordert daher zirka vierzehn verschiedene Schwellentypen.

Gegenstand des Versuches muß es nun sein, festzustellen, ob die angeführten Bedenken berechtigt sind, bzw. ob die ausgesprochenen Nachteile nicht durch gewisse Maßnahmen unschädlich gemacht werden können. In dieser Beziehung können jedenfalls folgende Erwägungen angestellt werden: Wesentlich für dieses Oberbausystem, welches in erster Linie für zweigleisige Bahnen gedacht ist, wird die Neigung des Wanderkeiles sein; nimmt man dieselbe etwa 1:30 an, so wird bei einem Zurückdilatieren der Schiene um 30 mm die Höhendifferenz nur einen Millimeter betragen, welches Spiel durch die federnden Klammern und die elastische Lederplatte leicht aufgenommen werden dürfte; die Dilatationen könnten bei diesem Oberbau theoretisch regelmäßig verlaufen, da ja jede einzelne Schwelle Fixpunkt wird; auch dürfte die Grenze des Wanderns durch die Kraftzersplitterung bei diesem Oberbau bald erreicht sein und dann ein Stillstand eintreten, weil die unbelastete wandernde Schiene nicht mehr ungehindert zwischen Schwelle und Befestigungsmittel durchrutschen kann, sondern an jeder Schwelle Widerstand findet; eben dadurch soll die Wanderkraft bei unbelasteter und belasteter Schiene zum Anhaften der Befestigungsmittel wirksam herangezogen werden können.

Betreffs eingeleisiger Bahnen wäre zu erwägen, ob das Wandern des Oberbaues, welches bis zirka 10‰ Neigung gewöhnlich in der Richtung des stärkeren Verkehrs aufzutreten pflegt, bei entsprechend gewählter Keilneigung nicht auch ohne Gefahr für die Sicherheit des Betriebes durch dieses Oberbausystem ausgenutzt werden könnte. Dem Zurückwandern des Oberbaues könnte ja bei ein- und zweigleisiger Bahn durch die jetzt gebräuchlichen verschiebbaren Anordnungen, wie Dormüller'sche Klemmkeile, Anstoßplatten oder durch ähnliche bestehende ganz schraubenfreie Vorrichtungen wirksam entgegengetreten werden können.

Die Anschaffungskosten des projektierten Oberbaues werden sich wahrscheinlich höher stellen als bei den anderen Oberbau-

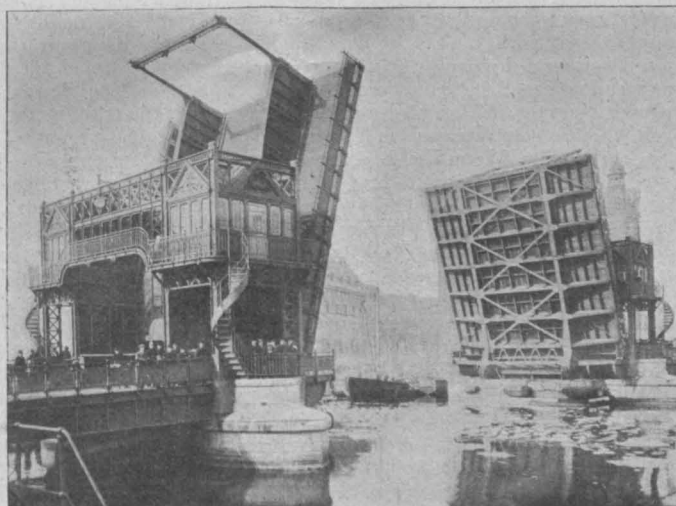
systemen, dürften sich aber durch die bedeutend geringeren Ausgaben in der Erhaltung reichlich bezahlt machen.

Wie aus den obigen Ausführungen hervorgeht, hat man sich bemüht, die Schaffung eines eisernen Oberbaues anzuregen, bei dem nicht nur die zerstörenden Wirkungen des Wanderns verhindert, sondern bei dem die Wanderkraft selbst dazu benutzt wird, um die Befestigung der Schiene auf der Schwelle ohne Vermittlung der üblichen Schrauben zu bewerkstelligen. Vielleicht gelingt es, auf dem gekennzeichneten Wege durch weitere Studien und Versuche der Lösung der schwierigen Frage der Vervollkommenung des eisernen Oberbaues näher zu kommen.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Brückenbau.

**Die neue Knippels-Brücke in Kopenhagen.** Eine große Verkehrserleichterung für die Verbindung Kopenhagens mit seiner Vorstadt Christianshavn auf der durch den Hafenkanal von der Stadt getrennten Insel Armager ist kürzlich in Gestalt einer neuen prächtigen Klappbrücke geschaffen worden. Die Bauart dieser Brücke bietet ein interessantes und glänzendes Beispiel für die Möglichkeit, eine derartige Brücke auch in architektonischer Hinsicht befriedigend auszuführen. Bei ihrem Entwurf wurde namentlich auf den malerischen Charakter der umliegenden Bauten Rücksicht genommen, in deren Mitte sich nun die neue Brücke



harmonisch einfügt. Sie spannt sich an einer Stelle über das Wasser, die genau nördlich von der nun aus dem Verkehr genommenen alten Brücke liegt und wurde genau im Winkel zu dem Flußbett errichtet, um die Schifffahrt auf dem Flusse in keiner Weise zu behindern. Der überbrückte Kanal hat an der betreffenden Stelle eine Breite von 78'452m. Die Klappbrücke selbst besitzt eine Spannweite von 28'152 m und ist nach dem doppelzügigen Typ ausgeführt; die ganze Länge des beweglichen Teiles zwischen den Brückenbögen beträgt 33'050 m. Diese ruhen auf zwei, in den Kanal eingebauten Brückenpfeilern, die mit jedem Ufer durch ein kurzes, festliegendes Brückenjoch verbunden sind. Der über den aufklappbaren Brückenteil führende Fahrdamm hat eine Breite von 6'778 m und trägt vier Gleise der elektrischen Straßenbahn. Zu beiden Seiten befindet sich ein Fußsteg, dessen Breite auf diesem Teile der Brücke 3'076 m mißt, sich jedoch nach den Zugängen hin bis zu 4'203 m verbreitert, so daß sich überhaupt die ganze Brücke zur Erleichterung des Verkehrs trichterförmig erweitert.

Bei der Errichtung dieser Brücke galt es, große Schwierigkeiten zu überwinden, die der überaus rege Verkehr auf dem Wasser gerade an dieser Stelle mit sich bringt. Ganz besonders fühlbar aber machte sich dieser Umstand bei der Erbauung der Brückenpfeiler, von denen der größere Teil des Bauwerkes nicht an Ort und Stelle ausgeführt werden konnte, sondern an einem andern, hierfür geeigneten Platze des Hafens, von dem aus er später verholt und auf die Fundamente aufgesetzt wurde. Die Pfeiler, die eine Totallänge von 23'903 m und eine Breite von 8'152 m unterhalb der Brücke haben, sind mit Kammern versehen, in die die Klappenenden mit ihrem Gegengewicht hineinfahren, wenn die Brückenklappen hochgerichtet werden; außerdem ist in ihnen ein großer Teil der Maschinenanlage untergebracht. Die Pfeiler wurden auf Hellinge aufgebaut und mit starken wasserdichten Böden versehen, die auf einem rahmenförmigen Eisenträger und Querträgern, an deren unterer Seite die Bodenplatte aufgenietet ist, ruhten. An der Außenseite des rahmenartigen Trägers wurde die Eisenblechverschalung befestigt, die die Wand des Senkkastens bildet. Für den Stapellauf, der in der allgemein üblichen Weise vollzogen wurde, wurde dieser



nur bis zu einer Höhe von wenigen Zentimetern gehoben. Dann wurde Beton auf den Boden geschüttet, um ein Fundament für das Mauerwerk zu haben, das so gebaut wurde, daß es eine runde Mauer bildete mit Zwischenwänden, die gleichzeitig als Strebepfeiler dienten. Diese Arbeit wurde ausgeführt, während der Brückenpfeiler schwamm, und als die Masse unter der Last des Mauerwerkes allmählich zu sinken begann, wurde die Eisenblechverkleidung höher geführt, so daß diese immer etwa 0,5 m über dem Wasserspiegel herausragte. Als der Pfeiler auf diese Weise bis zu der gewünschten Höhe gediehen war, wurde die obere Fläche zur Aufnahme des Granitmauerwerkes, das den Oberbau des Pfeilers bildet, kragsteinartig gewölbt. Um dem Pfeiler einen gleichmäßigen Kiel während der Aufführung des Mauerwerkes zu sichern, mußte man symmetrisch bauen und das zum Ausfüllen verwendete Material an den Enden später wieder entfernen. Diese Bauweise wurde so lange fortgesetzt, bis der Boden des Pfeilers so weit gesunken war, daß nur ein Raum von etwa 305 mm zwischen der unteren Fläche der Böden und der Oberfläche der Fundamente, die zur Aufnahme der Pfeiler vorher fertiggestellt worden waren, übrig blieb. Schließlich wurden die Pfeiler in die ihnen bestimmte Lage auf den Fundamenten bursiert und dann langsam gesenkt, bis der rahmenförmige Eisenträger der Pfeiler auf dem Fundamente auflag. Hierauf stiegen Taucher hinab, um die richtige Lage der Pfeiler festzustellen, um hölzerne Füllkeile zwischen die Felgen der Bodenplatten und der Fundamente zu treiben und die Tonpackung überall zur Herstellung einer wasserdichten Verbindung zu vervollständigen. Nachdem dies geschehen war, wurden die Pfeilerböden mit ihren Fundamenten durch Verstreichung mit reinem, aufgelöstem Zement fest verbunden.

Die beiden festen Enden der Brücke sind nach Art der gewöhnlichen Trägerbrücken konstruiert und der hochklappbare Teil nach den allgemein bekannten Prinzipien des Straußschen Drehzapfen-Klappsystems. Das Gegengewicht der beiden Brückenflügel liegt, wenn diese heruntergelassen sind, hoch über der Fahrstraße in den Brückentürmen und wird von zwei drehbaren Stützen getragen, die durch Hebel mit den Schwanzen der Brückenflügel in Verbindung stehen. Die Bewegung des oberen Gegengewichtes wird durch die bekannte Gelenkkonstruktion geregelt, die die charakteristische Parallelbewegung des Straußschen Systems ausmacht. Wenn die Brückenklappe sich hebt, senkt sich das Gegengewicht zur Fahrstraße nieder und verschwindet schließlich in einer Versenkung, sobald die hochgehende Brückenklappe ihre höchste Stellung erreicht hat. Das Gleichgewicht der Brückenflügel und ihres Gegengewichtes während des Hebens und Senkens der Brücke wird von vier Drehachsen gehalten. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß die Länge der Klappenenden beträchtlich gekürzt und der Raum für ein großes schweres Gegengewicht nutzbar gemacht werden kann. Jeder Flügel der Knippels-Brücke wiegt 146 t und das dazu gehörige Gegengewicht 247 t.

Um jede durch den Verkehr hervorgerufene Erschütterung abzuschwächen, ist die Brücke so konstruiert, daß die Klappen an den Rändern des oberen Teils mittels Scharnieren miteinander geschlossen werden, während der Druck durch Widerlager auf die Brückenböcke der Pfeiler übertragen wird. Die erste Vorrichtung zum Hochziehen der Klappen ist das Senken des Gegengewichtes bis auf die Klappenenden, so daß sie die Klappen im Gleichgewicht halten. Dies wird hydraulisch ausgeführt. Darauf werden die Brückenflügel mittels eines elektrisch betriebenen Räderwerkes gehoben. Jede Brückenklappe besitzt ein Zahnradvorgelege mit einer Reihe fester Getriebe und vertikal angeordneten Wellen, die zwischen den Pfeilern der Türme gelagert sind. Sind die Klappen wieder in ihre ursprüngliche wagrechte Lage heruntergelassen, so wird der auf dem Klappenende jedes Brückenflügels ruhende Druck des Gegengewichtes mittels hydraulischer Preßkolben wieder aufgehoben, die die Gegengewichtsträger so weit heben, bis diese aufhören, das Klappenende des Brückenflügels zu stützen. Die mechanische Bewegung des Hebens und Senkens jeder Brückenklappe wird mittels zweier 54-pferdiger Elektromotoren ausgeführt, von denen je einer für jeden Turm bestimmt ist. Ungefähr 13 KW werden zum Heben und Senken jeder Brückenklappe aufgewandt und die zum Heben oder Senken erforderliche Zeit beträgt 25 Sekunden; dieselbe Zeit ist auch für die Beseitigung des auf den Flügelenden ruhenden Gegengewichtes erforderlich. Will ein kleiner Dampfer die Brücke passieren, so wird der Verkehr für ungefähr zwei Minuten unterbrochen, ein Zeitraum, der sich natürlich bei einem größeren Fahrzeuge entsprechend verlängert. Der Bau der gesamten Brückenanlage hat einen Kostenaufwand von annähernd M 800.000 erfordert. („Schweizerische Bauzeitung“ 1909, Nr. 6)

### Eisenbahnwesen.

**Motorwagen für Siam.** Die Firma Thornycroft in Basingstoke hat für die siamesische Packung-Bahngesellschaft neue Motorwagen leichter Type gebaut, die zur Beförderung von 40 Personen bestimmt sind. Es sind zweiaxlige, vollständig offene Wagen mit seitlich angeordneten Trittbrettern der ganzen Wagenlänge nach verlaufend, somit mit Seitenaufstieg für jede Sitzbank. Die Sitzbänke sind Querbänke, die der Fahrtrichtung entsprechend umgeklappt werden können. Der Motor liefert 30 PS. Für Heizung wird Petroleum verwendet. Der Petroleumkasten faßt Öl für 480 km. Die eigentliche Maschine ist unter dem Wagenkasten zwischen den Achsen angeordnet und ist in einem öldichten Gehäuse eingeschlossen. Für die Zylinder-

kühlung dient ein am Wagenende angebrachter Rippenkühler. Das Getriebe ist ebenfalls in einem öldichten Kasten eingeschlossen. Dieser enthält auch die Umsetzung der Geschwindigkeit von 29 auf 64 km/Std. für beide Fahrtrichtungen. Die Kurbelachse und das Umsetzungsgetriebe werden durch eine Kupplung verbunden, die in einem Kettengetriebe besteht. Der Umsteuer- und der Geschwindigkeitshebel sind vereint und an jedem Wagenende angeordnet. Für Bremsung dienen Handbremsen und eine Bremse, die auf die Vorgelegewelle neben dem Antriebskettenrade einwirkt und mittels Fußtrittes und dazugehörigen Gestänges in Tätigkeit gesetzt wird. Bei den vorgenommenen Versuchsfahrten wurde auf einer Steigung von 25‰ in einer Krümmung von 180 m Radius eine Fahrtgeschwindigkeit von 24 km erzielt. („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“, 1909, Nr. 12)

**Neue Typen von Dampflokomotiven, die dem Führer den Ausblick auf die Strecke im größten Ausmaße gestatten.** Die Firma Henschel & Sohn in Cassel hat eine 3/7 gekuppelte (2-C-2)-Vierzylinder-Schnellzug-Tenderlokomotive gebaut, die dem Führer den größtmöglichen Ausblick auf die Bahntrasse gewährt. Es ist dies eine Lokomotive, die in beiden Richtungen mit den größten Geschwindigkeiten fahren kann. Dieselbe hat zwei Führerstände, und zwar ist vor der Rauchkammer und hinter der Feuerbüchse ein Führerhaus angeordnet. Beide Führerstände sind mit allen Armaturen vollständig ausgerüstet. Bei der Vorwärtsfahrt ist der Heizer jedoch vom Führer getrennt, was den Nachteil hat, daß dem Führer eine Hilfskraft beigegeben werden muß, wodurch die Bemannung auf drei Personen erhöht wird; ferner ist der Heizer bei der Vorwärtsfahrt ohne Kontrolle des Führers. Die Hilfskraft für den Führer ist deshalb nötig, damit dieselbe — falls der Führer dienstuntauglich werden sollte — für diesen einspringen kann. Der Kessel ruht auf den drei gekuppelten Achsen, während unter jedem Führerstand ein Drehgestell mit je zwei Achsen angeordnet ist. — Eine zweite derartige Type haben die italienischen Staatsbahnen bei der Firma A. Borsig in Berlin bauen lassen, bei welcher Type die Maschine in der bisher üblichen Art angeordnet ist, die Lokomotive jedoch verkehrt fährt, mit dem Rauchfang nach rückwärts. Es ist dies eine 3/5 gekuppelte (2-C) Tenderlokomotive, deren Tenderkasten bloß Kohle aufzunehmen hat, während für den Wasservorrat ein eigener Wasserkesselwagen angehängt ist. Eine Behinderung im Ausblick auf die Strecke ist hier vermieden. Zum Zwecke des Rückwärtsfahrens mit dieser Maschine sind die nötigen Armaturen und Handgriffe an beiden Wänden des Führerhauses angeordnet. Gegenwärtig sind von dieser Type bereits einige Maschinen im Betrieb und wurden die zuletzt in Betrieb gesetzten von Ernesto Breda in Mailand ausgeführt. — Eine weitere Type, die denselben Bedingungen entspricht, ist eine Lokomotive amerikanischer Bauart mit Wootten-Kessel. Hier ist der Führerstand zur Seite des Langkessels angeordnet, damit die Maschine — mit Rücksicht auf die besonders große Breite der Feuerbüchse — nicht über das Profil hinausgeht. — Ferner hat die französische Ostbahn eine 3/7-gekuppelte (2-C-2) Verbund-Tenderlokomotive gebaut, die denselben Ansprüchen genügt. Der Schornstein ist rückwärts, das Führerhaus vorne angeordnet. Vor letzterem hat die Lokomotive einen Vorbau, der mit Rücksicht auf den Luftwiderstand eine besondere Form erhält. Dieser Vorbau dient als Kohlenkasten. Derselbe ist oben mit einem Deckel verschließbar, damit der Kohlenstaub das Lokomotivpersonal nicht belästigen kann. Der Heizerstand liegt hier etwas tiefer als der Führerstand, damit der Heizer die Kohle leichter entnehmen und den Rost beschicken kann. Die Kesselarmatur ist an der Vorderwand des Führerhauses angeordnet. Zur leichteren Beobachtung des Kessels dient ein Spiegel. Der Schlepptender faßt bloß Wasser, hat aber trotzdem Kastenform, zur besseren Ausnutzung des Profils. Die Füllöffnung ist als schmale Erhöhung über die ganze Länge des Tenders ausgedehnt, damit das Anhalten bei den Wasserkränen erleichtert wird. („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“, 1909, Nr. 12)

Kühnelt

**Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.527 m) der Berner Alpenbahn (Bern — Simplon) am 31. Juli 1909.**

	Nord-seite Kandersteg	Süd-seite Goppenstein	Total beider-seitig
Länge des Sohlstollens am 30. Juni . . . m	2.496	3.906	6.402
„ „ „ 31. Juli . . . m	2.805	4.062	6.867
Geleistete Länge des Sohlstollens im Juli . . . m	309	156	465
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels . . .	13.342	16.669	30.011
„ „ im Tunnel . . .	28.008	40.348	68.356
„ „ total . . .	41.350	57.017	98.367
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels . . .	445	538	983
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel . . .	966	1.301	2.267
„ „ „ total . . .	1411	1.839	3.250
Gesteintemperatur vor Ort . . . °C	16	27,5	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	382	70	—



Nordseite. Der Vortrieb erfolgte im Hochgebirgskalk. Das Streichen der Schichten ist N 44°, das Fallen derselben N 18°. Bei Km 2-631 und Km 2-805 wurden schwache Quellen mit zusammen 1 l/Sek. Wasser angeschnitten. Es wurden mit durchschnittlich vier Meyerschen Perkussionsbohrmaschinen im Gange 309 m Sohlstollen aufgeföhren, was einen mittleren Fortschritt von 10-66 m pro Arbeitstag ergibt. Anlässlich der Gedächtnisfeier an die Tunnelkatastrophe vom 24. Juli 1908 waren die Arbeiten eingestellt vom 23. Juli abends 10 Uhr bis 25. Juli morgens 6 Uhr.

Südseite. Das erschlossene Gestein bestand aus Quarzporphyr, durchsetzt von granitischen Partien und vereinzelter Lagen von Biotit- und Serizitgneis. Das Streichen der Schichten beträgt im Mittel N 74°; das Fallen derselben S 56°. Es wurden bei durchschnittlich 5 $\frac{2}{3}$  Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen im Gange 156 m Sohlstollen erbohrt, was einem mittleren Fortschritte von 5-03 m pro Arbeitstag entspricht.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 5. April 1909.

Der Obmann Dr. Ing. F. v. Emperger eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, berichtet über die nächsten Vorträge und die in Aussicht stehenden Exkursionen und erteilt hierauf Herrn Inspektor Ing. Max Singer das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Über Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen.“

Anknüpfend an seinen Vortrag: „Über Wasserwirtschaft im Gebirge“\*) stellt sich der Vortragende die Aufgabe, eine Charakteristik des alpinen Wasserlaufes zu geben und auf Grund derselben die Anwendbarkeit des im Mittelgebirge bereits bewährten Talsperrenbaues auf die inneren Ostalpen zu untersuchen.

An der Hand von Tabellen und Pegelkurven werden die Unterschiede in den Niederschlags- und Abflußverhältnissen des Flachlandes, des Mittel- und des Hochgebirges erörtert. Darauf folgt eine Übersicht der hydrotechnischen Eigenheiten des normalen alpinen Wasserlaufes und ihrer Abhängigkeit von klimatischen und geologischen Faktoren. Die praktisch wichtigen Einflüsse des Winters im Gebirge und die Geschiebebildung werden ausführlich besprochen, woran sich eine Darstellung der Gliederung des Alpenteiles und ihrer Wirkung auf Abflußgestaltung und Geschiebeführung kleiner Gebiete schließt. Auf Grund der oben nur andeutungsweise wiedergegebenen Erörterungen werden nunmehr die Grundprobleme des Talsperrenbaues untersucht; Schneeeakkumulierung, Abflußmenge und Talform bewirken, daß, abgesehen von den schwierigeren geologischen Verhältnissen, die Wahrscheinlichkeit, im Hochgebirge Talsperren mit Jahresausgleich anlegen zu können, sich zu der im Mittelgebirge wie 1:18 stellt. Die alpinen Sperren können wegen des ungünstigen Verhältnisses zwischen Fassungsraum und Jahresabfluß im allgemeinen bloß eine Milderung der Hochwässer und eine Aufbesserung der Niederwässer erzielen.

Entsprechend den charakteristischen Talformen lassen sich zwei Haupttypen der Talsperren unterscheiden: Klamm Sperren in engen Felsschluchten und flache Sammelbecken in Talweiten oder auf Hochböden. Die Klammsperre, die wegen der großen Stauhöhe im ganzen Umfang in den Felsen einzubinden ist, wird hinsichtlich der geologischen Voraussetzungen, der konstruktiven Durchbildung und ihrer Betriebsfähigkeit besprochen. Beobachtungen über die jährliche Geschiebeabfuhr, besonders an ausgeführten Sperren und Wehrbauten, beweisen, daß Sperren, die in den Flußschlauch geschiebeführender Alpenflüsse eingebaut sind, sich in wenigen Jahren vollschottern. Das Becken muß also womöglich seitlich des Flußbettes angelegt oder durch Anbringung eines Hochwasser- und Geschiebeumlaufes vor Verschotterung bewahrt werden.

Bei der Anlage von Sammelbecken oder Hochwasserweihern in breiten und hochaufgelandeten Talböden ist den geologischen Verhältnissen ein besonderes Augenmerk zu widmen. Die größte zulässige Wasserspannung richtet sich nach dem Durchgangswiderstande des Geländes und nach der Sicherheit des durchtränkten Untergrundes gegen Ausweichen unter der Dammlast. Der Vorteil staffelförmig angeordneter Becken liegt neben der Verbesserung des Flußregimes in der Ausnutzung der Wasserkraft von Flußstrecken, die in anderer Weise nicht ausbauwürdig sind, sowie in der produktiven Bepflanzung wüster Talböden.

Mit einer kurzen Zusammenfassung, in welcher die großen Anlagekosten betriebsicherer Sperren in den Ostalpen hervorgehoben werden, beendet der Vortragende seinen umfassenden, alle praktischen Gesichtspunkte berührenden Vortrag, der durch eine reiche Serie von Lichtbildern unterstützt wurde.

In der anschließenden Besprechung, an der sich Inspektor Ing. V. Pollack, Ober-Baurat Ing. E. Grohmann, der Vorsitzende und

\*) Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 8. März 1. J.

der Vortragende in der eingehendsten Weise beteiligten, wurde der Antrag angenommen, über diesen Vortrag im Herbst einen eigenen Diskussionsabend einzuberufen.

Da sich niemand mehr zum Worte meldete, dankte der Vorsitzende unter dem lebhaftesten Beifalle der Versammlung dem Vortragenden für seine ausgezeichneten Ausführungen und schloß hierauf die Sitzung.

Der Obmann:  
Dr. Ing. F. v. Emperger

Der Schriftführer:  
Ing. A. Kroitzsch

## Mitteilungen von Ausschüssen.

### III. Bericht des Ausschusses in Angelegenheiten der Ferial-Werkstattpraxis.

(Siehe den II. Bericht des Ausschusses, „Zeitschrift“ Nr. 8 I. J., S. 127)

Die vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gegebene Anregung zur Ferialpraxis fiel auf günstigen Boden, denn der Verein konnte durch seinen Ausschuß 57 Technikern es ermöglichen, in diesen Ferien (August und September 1909) als Volontäre in industriellen Etablissements zu praktizieren. Um der Sache den erforderlichen Ernst zu geben, führte der Ausschuß den Erlag einer Kautions von K 10 ein, die dann zugunsten des Techniker-Unterstützungsvereines verfällt, wenn von der gebotenen Gelegenheit, ohne zwingenden Grund, kein Gebrauch gemacht wurde. Diese Kautionen durften mit Zustimmung Sr. Magnifizenz des Herrn Rektors bei der Kasse der Hochschule erlegt werden.

Die Studierenden durften auf ihren Anmeldungen den Ort bezeichnen, an dem sie zu praktizieren wünschen, was oft aus ökonomischen Gründen das Praktizieren allein nur ermöglicht. Fast durchgängig konnte solchen Bedingungen entsprochen werden, wo nicht, wurde die Kautions zurückgestellt. Das Wohlwollen des k. k. Eisenbahn-Ministeriums mit den über Österreich weit verteilten Werkstätten, machte das weitgehende Entgegenkommen allein möglich, und einige von Wien weit entfernte Etablissements halfen hiebei freundlichst mit.

Da vom Vereine die Bitte um Aufnahme von Volontären an viele Etablissements gestellt wurde und zahlreiche Bewilligungen einliefen, so waren auch solche darunter, welche sich auf Orte bezogen, wohin in diesem Jahre keiner der Studierenden reisen konnte. Mehrere Bewilligungen blieben daher unbenutzt. Möge dies gütigst entschuldigt werden; allen Firmen sei der höflichste Dank ausgesprochen.

An den Mühlen der Aufteilung der Plätze für die Ferialpraxis beteiligten sich mit großem Fleiße die Delegierten der Hörschaft, und zwar die Techniker Karl Strniště (1. Jahrgang), Johann Biener (2. Jahrgang), Peter Gneist (3. Jahrgang) und Hermann Winkler (4. Jahrgang).

Eine Schwierigkeit, die sich der Ferialpraxis insbesondere in staatlichen Betrieben entgegenstellt, liegt in der Unfallversicherung. Es ist zu hoffen, daß das k. k. Unterrichtsministerium hierin dem Beispiele mehrerer reichsdeutscher Technischer Hochschulen folgen wird, die ihre Hörer versichern, und zwar sowohl gegen die Gefahren technischer Exkursionen, als auch jener der Laboratorien, Versuchsanstalten und Werkstätten. Die zu zahlenden Prämien können nur von geringer Höhe sein, denn die diesbezüglichen Gefahren sind vielmals geringer denn jene der Fabriksarbeiter. Seit 43 Jahren führt Referent seine zahlreichen Hörer in Fabriken und die verschwindenden Unfälle waren leicht durch Schneider und Schuster behoben.

Zu der eingangs gegebenen Zahl von 57 Volontären sei noch bemerkt, daß 21 dem ersten, 13 dem zweiten, 16 dem dritten und 7 dem vierten Jahrgange angehören. Nicht wenige Techniker sind durch ihre Väter in der Lage, Werkstattpraxis ohne Vermittlung des Vereines zu genießen, andere wählten andere Wege zu gleichem Zwecke. Auch bei all diesen ist die vom Vereine gegebene Anregung von hervorragendem Einflusse, so kurz auch die diesbezügliche Tätigkeit des Ausschusses gewesen, denn derselbe steht heuer erst im zweiten Lebensjahre.

Wien, im August 1909

Für den Ausschuß,  
der Obmann:  
Kick

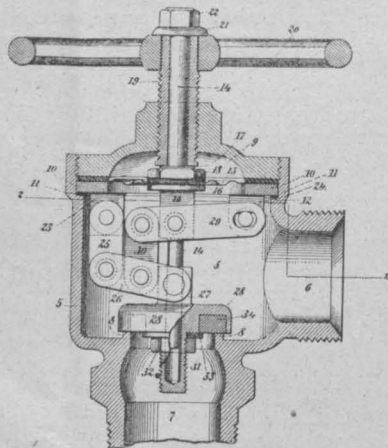
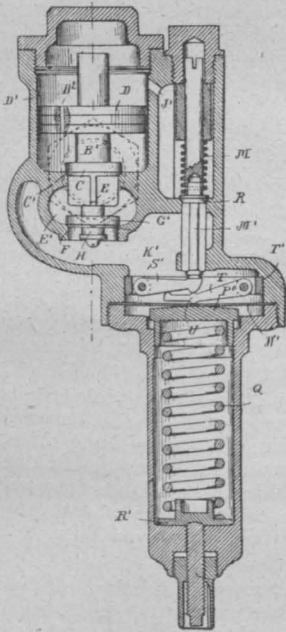
## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

46.—35210 Druckluftmaschine. Charles Dunsford Jenkins, Boston. Zwecks Vergrößerung des Leistungsvermögens ohne Erhöhung des Druckes in der Druckluftquelle ist ein elektrischer Leiter in einer kleinen Kammer angeordnet, die vom Zylinder und vom Kolben bei dessen innerem Hubende gebildet wird; dieser zum Beispiel am Kolben sitzende Leiter (eine Spule) wird zwecks Erwärmung der Druckluft in der kleinen Kammer durch Stromschluß erhitzt, wenn der Kolben das Hubende erreicht.

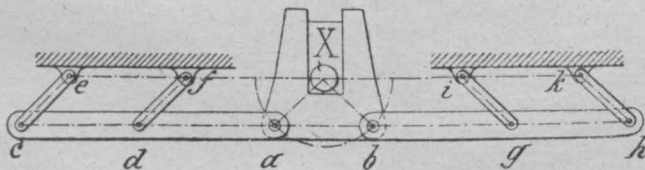
**47.—35211 Absperrventil.** Emil Phillipson, New York. Die Ventilstange ist im Ventilgehäuse achsial verschiebbar, aber nicht drehbar; der Ventilteller 28 sitzt verschiebbar auf der Spindel und ist mit dieser durch mehrere untereinander in drehbarer Verbindung stehende Hebel 25, 26,



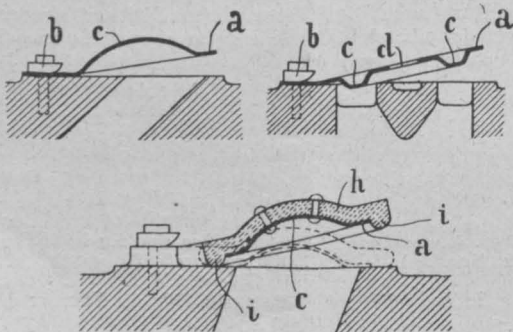
29 verbunden, die bei der Verschiebung der Ventilstange gegen den Ventilkörper diesen unter Hubvergrößerung fest auf seinen Sitz drücken.

**47.—35281 Hebelanordnung zur Bewegungsübertragung bei Druckminderventilen.** George W. Collin und Charles K. King, Mansfield (V. St. A.). Die zwischen Membrane und Hilfsventil eingeschalteten Hebel  $S^1$ ,  $T$  sind mit mehreren Verstärkungen (bei  $U$ ) so ausgerüstet, daß sie im ersten Augenblick das Hilfsventil  $K$  unmittelbar anheben, worauf sofort das Ende des einen Hebels  $T$  unter den anderen  $S^1$  greift und so das Hilfsventil mit starker Übersetzung weiter öffnet.

**49.—35198 Vorrichtung zum Verdrehen der Kröpfe von Kurbelwellen u. dgl.** Dr. Julius Urbanek, Kladno. Sie besteht aus einer festen und einer beweglichen Einspannvorrichtung, von welcher letzterer zwei Punkte  $a$ ,  $b$  durch Parallelogrammlenker auf Kreisbögen geführt werden, deren Mittelpunkt in die gewünschte Drehachse fällt, damit durch die zwangsläufige Führung die Verdrehung des zwischen den Kröpfen liegenden Wellenteiles frei von unerwünschten Biegungen erfolgt.

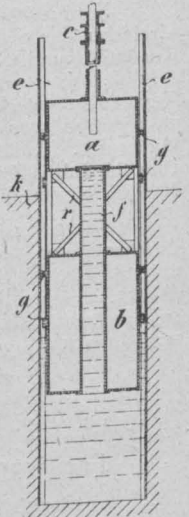


**59.—35320 Durch Federkraft selbsttätig schließende Ventilklappe für Pumpen und Kompressoren.** Philipp Löwenthal, Cöln a. Rh. In der ebenen Abschlußplatte sind neben den eigentlichen Sitzflächen  $a$  unmittelbar über der Ventilöffnung Wölbungen  $c$  oder ähnliche Ausbuchtungen angebracht, die bei der Öffnungsbewegung der Klappe deren Flattern und Schwingen und ein Werfen der ebenen Sitzfläche verhindern. An der Rückseite der Ventilklappe ist bei einer Ausführungsform ein weicher Stoff  $h$  derart befestigt,

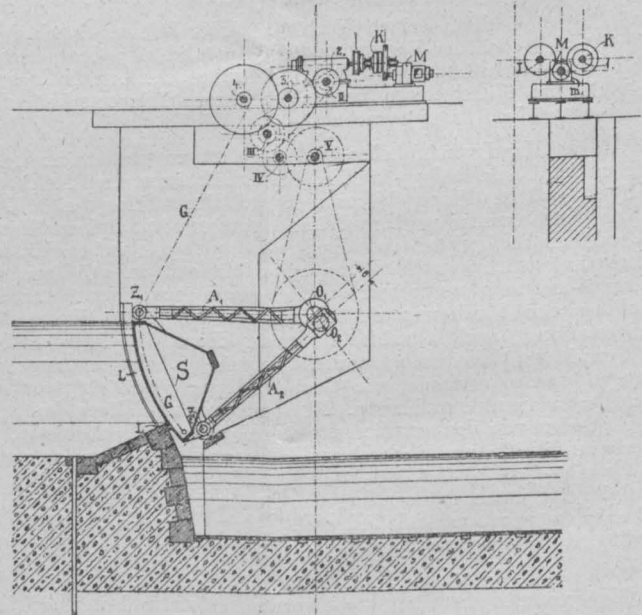


daß dessen Ränder über die Sitzfläche seitlich und nach unten vorstehen, so daß beim Aufsetzen auf den Sitz zuerst der überstehende weiche Stoff und erst nach Zusammendrücken des letzteren die Sitzfläche  $a$  mit dem Ventilsitz in Berührung kommt, um beim einseitigen schiefen Aufsetzen auf den Sitz das Blech von der Stoßwirkung zu befreien.

**84.—35204 Schwimmender Saugkessel zum Entlüften von Hebern für Schleusen, Stauanlagen u. dgl.** Christian Havestadt, Wilmsdorf bei Berlin. Ein mit einem Schwimmkasten  $b$  fest verbundener und mit einem oder mehreren in die untere Wasserhaltung tauchenden Abflußrohren  $f$  versehener Saugwindkessel  $a$  ist beweglich mit der Heberraugleitung  $d$  derart verbunden, daß der Saugkessel sich beim Ansaugen der Heber hebt und je nach dem Füllungsgrade in verschiedener Höhe im Wasser schwimmt, um bei Schleusen mit zeitweise niedrigem Gefälle und mit stark schwankendem Gefälle (Meeresschleusen) die Anwendung von Heberverschlüssen zu ermöglichen und eine besondere äußere Kraft zum Anheben entbehrlich zu machen.



**84.—35206 Bewegliches Segmentwehr.** Hans Hübel, Wien. Das Anlegen und Abheben des an den äußeren Enden von Armen drehbar aufgehängten Wehrkörpers erfolgt dadurch, daß die zur Drehachse des ganzen Wehrkörpers exzentrisch liegenden inneren Enden der einen Armgruppe um diese Drehachse verdreht werden, wobei diese Drehbewegung der inneren exzentrischen Enden  $O_2$  unabhängig von der Drehbewegung des ganzen Wehrkörpers um seine Drehachse  $O_1$  erfolgt, wodurch solche Wehre in jeder Höhenlage abgedichtet werden können.



## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen**, Berlin, **H 4**. Tanneberger: Über Dichtungen, Packungen und Wärmeschutzeinrichtungen im Maschinenwesen. Die Entwicklung des Kautschukgebietes von 1907 bis 1908. Die Eisenbahnen, der Eisenbahnbau und die Eisenbahnpläne Rußlands.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr.**, Leipzig, **N 17**. Selbsttätige Langloch-Fräsmaschine mit sechs Spindeln. Kollergang und Doppelwalzenwerk für Rohkaolin. Neuere Fredenhagensche Faß- und Sackelevatoren. Voigt: Einfluß des Wasserdampfes und des Strahlungsverlustes der Vergasungszone auf die Vergasung fester Brennstoffe im Gaserzeuger. Günther: Moderne Wasser- und Dampfturbinen (Forts.).

1006 **Deutsche Bauzeitung**, Berlin, **N 67**. Wendt: Die neue Polizeiverordnung über Theater, öffentliche Versammlungsräume und Zirkusanlagen. Die Wiederherstellung des Dianabrunnens in Hildesheim. Eine französische Wasserstraße Marseille—Genf.

11.062 **Die Lokomotive**, Wien, **H 8**. Steffan: Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung (Forts.). „Ajax“ und die Serie 201. Steffan: Die Entwicklung der europäischen 2 B1-Atlantictypen. Baldwin: Die schwerste Lokomotive der Welt. Gefährlose Kuppelungen. Borsigs 7000. Lokomotive.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud.**, Wien, **H 34**. Der österreichische Wasserkraftkataster. Schoßberger: Feinpegel für hydro-



technische Versuche. Schoßberger: Ermittlung von Flußgefällen mittels schwimmend verankerter Nivellierlatte. Eichhorn: Tönende Funken.

397 *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin*, N 34. Kaemmerer: Der japanische Turbinendampfer „Sakura Maru“. Lohse: Neuere Formmaschinen mit Druckwasserbetrieb. Ranft: Die neue Werft der Maschinenbau-A.-G. „Vulkan“ in Hamburg. Meyer: Modelle zur Veranschaulichung wichtiger Sätze der technischen Mechanik im Hochschulinunterricht für Maschinen-Ingenieure (Schluß). Schlachter: Elektrisch betriebene Kohlenkipperanlagen am Rothesay-Dock bei Glasgow (Schluß).

355 *Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurw., Hannover*, H 5. Schäffer: Zur Berechnung der Staumauern. Pudor: Künstlerisches vom Fabrikschornstein. Arno v. Lević: Das Verteilungsgesetz der Haftspannung bei achsial beanspruchten Verbundstäben.

406 *Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin*, H VII—IX. Güldenpfennig: Die neue katholische Kirche in Groß-Strehlitz. Boehmer: Die Hochbauten der Gruppenwasserwerke in Rheinhessen. Behr: Die römische Villa in Nennig. Koerner: Der neue botanische Garten in Dahlem bei Berlin (Forts.). Ottmann und Loebell: Die Duisburg-Ruhrorter Klappbrücken. Bischof und Boltze: Umgestaltung der Bahnanlagen in und bei Leipzig (Schluß). Schreiter: Beitrag zur Berechnung von Raumbachwerken. Statistik der in den Jahren 1900 bis 1902 unter Mitwirkung der Staatsbaubeamten vollendeten Hochbauten (Forts.).

6172 *Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin*, H 16. Verhandlungen in der außerordentlichen Hauptversammlung des Zentral-Vereines für deutsche Binnenschifffahrt (Forts.). Wendland: Der Panamakanal. Zur Frage der Einführung von Schiffsabgaben.

10.630 *Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München*, H 23. 11.200 P. S. Turbo-Tandemgenerator für die große Zentrale in Buenos Aires der Deutsch-Überseeischen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. Jaeger: Messungen an Turbinenkanälen (Forts.). Marks: Kohlenanalysen für technische Zwecke.

626 *Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin*, N 64. Meinhard: Der Hafen von Constanza als Vermittler des rumänischen Außenhandels. Der neue Verschiebebahnhof Kalk-Nord bei Köln. Aus den Verhandlungen der europäischen Winterfahrplankonferenz in Essen.

3642 *Zentralbl. d. Bauverw., Berlin*, N 67. Breslauer: Umbau des Hauses James Simon in Berlin. Das Stroh- und Rethdach. Das Schicksal der Tempelruinen von Philae.

2041 *Engineering News, New York*, N 6. Große Eisenbetonbogenbrücke in der Schweiz. Versuche mit Eisenbetonbalken. Honens: Die Wehranlage im Rock-River bei Sterling, Ill. Jordan: Die chemische Wasserreinigung als Mithilfe bei Niederdruck-Sandfiltration zu Indianapolis. Jorgensen: Eine acht Meilen lange Druckwasserleitung. Fährbare Betonmischmaschinen. Peck: Neues Verfahren der Ziegelmauerung. Kohlenziegel für Lokomotivfeuerung.

669 *The Engineer, London*, N 2798, 13/VIII. Versuche mit Sauggasanlagen (Forts.). Die Verhandlungen der Institutions of Engineers and Shipbuilders. Winke für Gießereien. Wagrechte Bohr- und Fräsmaschine. Neue Werkzeugmaschinen. Die Studienreise der Institution of Mechanical Engineers. Neue Kupplung für Naderöhrenleitungen. Hughes: Der Lokomotivbau in den Werken zu Horwich (Schluß).

291 *Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris*, N 6. Gilbert: Über Wasser- und Gasleitungen vom wirtschaftlichen Standpunkt. Chevrier: Über große Dampfkraftanlagen.

767 *Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris*, N 656. Charlet und Perrin: Wöchnerinnenheim in Paris. Die Pariser Stadtbahn. Die Enteisung von Grundwässern.

2824 *Revue Générale des chemins de fer, Paris*, N 2. Du Bousquet: Neue dreieckuppelte Verbundlokomotive der französischen Nordbahn. Jullien: Die provisorische Einführung der Weichen- und Signalstellung mit elektrischen Sperrklinken auf dem Netz der Orléansbahn. Statistik der sechs großen französischen Eisenbahnunternehmungen für das Jahr 1908.

### Zeitschriften für Architektur.

4809 *Wiener Bauind.-Zeitung*, N 47. Postelberg: Arbeiterwohnhaus bei Nachod. Schida: Fassadenentwurf für ein Postgebäude in Teschen. Zur Verbauung der Schmelz. Moderne Innendekoration bei Luxus- und Nutzbauten. Kuntzschik: Pfarrkirche in Wien, Baumgarten. Simony: Geschäftshaus in Wien I. Postelberg: Frauenhospiz in Wien.

8260 *The Studio, London*, N 197. Baldry: Der ostenglische Maler Frederick George Cotman. Die Sommerausstellung des New English Art Club. Singer: Einige Radierungen und Lithographien von J. L. Florain. Die neuesten Entwürfe der Hausarchitektur. Die Ausstellung schwedischer angewandter Kunst in Stockholm.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 *Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien*, N 34. Maschinelles Bohrbetrieb und Zeitzündung. Blazek: Belastungsausgleich bei Fördermaschinen und Walzwerken (Forts.). Ryba: Zur Kritik über die freitragbaren Atmungsapparate (Forts.).

4000 *Stahl und Eisen, Düsseldorf*, N 33. Die Industrieausstellung in Nancy 1909. Fischer: Die Rillenschiene, ihre Entstehung und Entwicklung (Schluß). Passow: Schmelzversuche zum Nachweis des Einflusses der chemischen Zusammensetzung auf Hydraulizität der Schlacken. Rietkötter: Herstellung geschweißter emaillierter Behälter. Aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

1691 *Zeitschr. f. d. B., Hütt. u. Salinenw., Berlin*, H 3. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten Preußens im Jahre 1908. Arbeitslöhne und Arbeitsleistungen beim Bergbau in Preußen im Jahre 1908. Tötliche Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen im Jahre 1908. Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1908. Die in den Steinkohlenzechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund von 1861 bis 1908 vorgekommenen Explosionen schlagender Wetter; desgleichen im Niederschlesischen Steinkohlenbecken 1888 bis 1908 und in den Steinkohlengruben des Oberbergamtsbezirks Bonn 1888 bis 1908.

1240 *The Eng. and Mining Journal, New York*, N 6. Offerhaus: Kupferhochofenbetrieb zu Anaconda. Green: Druckpumpe zur Hebung von Lösungen. Lynde: Abbau in einem Anthrazit-Bergwerk mittels Bohrung. Lloyd: Die Karbonisierung der Kohle in Nebenprodukt-Koksöfen. Walker: Die Goldfelder zu Nicaraguan.

209 *Annales des Mines, Paris*, N 4. De Launay: Die Metalle in Russisch-Asien (Schluß). N 5. Aguilon: Die Phosphatindustrie. Moureu und Lepoie: Die Radioaktivität der Thermalquellen zu Baguere-de-Luchon. Micau: Léon Moissenet. Die chemischen Arbeiten der Departement-Bergingenieure im Jahre 1907.

### Zeitschriften für Chemie.

8270 *Chemische Industrie, Berlin*, N 15/16. VII. internationaler Kongreß für angewandte Chemie in London. Witt: Die Entwicklungslehre in ihren Beziehungen zur angewandten Chemie. Lüders: Fortschritte und Neuheiten der chemisch-pharmazeutischen Industrie im Jahre 1908 (Schluß). Martell: Die chemische Industrie in Japan.

2573 *Tonindustrie-Zeitung, Berlin*, 97. Mauersteine aus Müllschlacke. Das Trocknen der Formlinge. Ein neues Schlammverfahren. Ein Porzellanhaus. Die Bestandteile ungebrannter Massen. N 98. Kolloidchemie und Erhärtung des Portlandzementes. Der Bindezeitausschuß. Gipswände.

8269 *Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin*, H 33. Ebler: Über pseudo-radioaktive Substanzen. Siegfried: Fortschritte der physiologischen Chemie im Jahre 1908. Zarda: Aus der Laboratoriumspraxis der Anwendung der Parrschen Methode bei der Analyse russischer Anthrazite. Meyer: Des wahren Sicherheitszündholzes Eigenheiten.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 *Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien*, H 34. Emde: Zum Induktionsgesetz. Niethammer: Dreimotoren-Laufkran für 30 t. Palme: Kraftübertragungsanlage der Papierfabrik in Toscolano am Gardasee.

3483 *Elektrotechn. Zeitschr., Berlin*, H 33. Libesny: Die weitere Entwicklung der Metallfadenlampen. Schreiber: Die vollständig unterirdische Zuführung der Teilnehmerleitungen in den Ortsfernsprechanlagen Bayerns. Noome und Haage: Beitrag zur Kenntnis der Eisenverluste im Rotor eines Wechselstrom-Kollektormotors. Jankowsky: Verfahren zur schnellen Austrocknung von Motorwicklungen. Schiff: Die rationelle Auswertung der Kohlen als Grundlage für die Entwicklung der nationalen Industrie. Die Rentabilität der New Yorker Untergrundbahn. Die Tätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt im Jahre 1908.

8267 *Electrical Review, London*, N 1656. Smith: Zwei Kabellegmaschinen. Walker: Die elektrolytische Theorie der Zerstörung des Eisens. Gradenwitz: Eine Kraftübertragungsanlage von 50.000 V in Spanien. Zwei neue elektrische Kräne. Kapp und Coales: Messung des Isolationswiderstandes bei einem Dreileitersystem.

8263 *Electrical World, New York*, N 6. Clingerman: Die städtische Lichtanlage zu Jacksonville, Fla. Die elektrische Zentrale zu Lawrenceville, Ill. Neall: Die Leitungsmaste für Hochspannungskraftleitungen. Cady: Elektrische Hebezeugmagnete. Jenks und Acker: Ausbesserungen an Hochspannungsleitern während des Betriebes. Titan-Karbidbogenlampe. Lloyd: Elektrische Kühlanlagen für Fleischer. Wakeman: Die Verhütung und Beseitigung des Kesselsteines (Forts.).

7359 *La Lumière Électrique, Paris*, N 32. De Bailléhache: Die absoluten elektrischen Einheiten, System B (Forts.). Comet: Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antrieb (Forts.). N 33. De Bailléhache: Die absoluten elektrischen Einheiten, System B (Schluß). Escard: Das Ferromolybdän.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 *Gesundh.-Ing., Berlin*, N 34. Vicari: Die graphische Berechnung städtischer Kanalnetze nach Ing. Hauff. Mainz. Lübbert: Über die Beweisführung der Hampton doctrine (Schluß).

1405 *Journ. f. Gasbel., München*, N 34. Verhandlungen der 50. Jahres- und Jubiläumsversammlung des Deutschen Vereines von



Gas- und Wasserfachmännern in Frankfurt a. M. 1909. Untersuchung von Gaskohlen. Berndt: Die Wasserwerke der Städte Worms und Bingen. Knüpfer: Druckluftmischfeuerung. Leybold: Zerstörung des Gebläses in einer Wassergasanstalt.

3641 *Engineer. Record, New York, N 6.* Die Fortschritte beim Bau des Südwest-Wassertunnels in Chicago. Die elektrolytischen Zerstörungen zu Winnipeg. Plummer: Der Grundbau des Meier & Frank Building. Leitsätze für die Bewertung von Bauholz. Die Hochbahn in der Trenton Avenue zu Philadelphia. Anderson: Die neuen Schulbauten in Cincinnati. Die Reinigung der Flüsse. Betrieb und Kosten einer großen Wasserversorgung. Eine Holzimprägnieranstalt zu Madison, Illinois. Die selbsttätige Signalanlage der Washington, Baltimore & Ohio R. R. Knowlton: Die maschinelle Anlage des medizinischen Instituts zu Harvard (Forts.). Der Einfluß schwerer Autobusse auf Straßen.

86015 *Annales d'hygiène, Paris, N 8.* Schoofs: Die Verbund-Gas- und Dampfheizung.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

8288 *Das Schulhaus.* Zentralorgan für Bau, Einrichtung und Ausstattung der Schulen und verwandten Anstalten im Sinne neuzeitlicher Forderungen. X. Jahrgang. Herausgeber Karl Vanselow, Berlin.

Diese vortreffliche Zeitschrift hat in ihrem zehnjährigen Bestande dargetan, daß sie eine führende Rolle auf dem Gebiete des neuzeitigen Schulhausbaues mit vollem Rechte behauptet. Der große Wert dieses Fachblattes, an dem Architekten, Künstler und Schulhygieniker tatkräftig mitarbeiten, besteht vor allem in der bildlichen und textlichen Mitteilung von Bauausführungen und Entwürfen jeglicher Größe. Auf wenig Gebieten ist ein so überraschender und erfreulicher Fortschritt zu bemerken, und wenige Gebiete sind so geeignet, ein vielseitiges Interesse zu erwecken, als gerade der Schulhausbau. Architekt Thyriot beginnt die Reihe der vorgeführten Objekte mit der höheren Mädchenschule und Fortbildungsschule zu Arnstadt; die landschaftlich schöne Lage des Bauplatzes gab dem Künstler Gelegenheit, eine überaus gelungene und reizvolle Lösung zu bieten, deren Schwierigkeit durch die vielseitigen Anforderungen des Bauprogrammes beträchtlich waren. Unter Verzicht auf reiche architektonische Zierformen wurde lediglich durch malerische, aber organisch bedingte Gruppierung eine gefällige, der Bestimmung des Hauses angepaßte Wirkung erzielt. Bei Berücksichtigung aller Anforderungen der Schulhygiene wurde im Innern des Gebäudes besonderer Wert auf lebhaft, harmonische Farbgebung gelegt. Baumeister Paul Hertel bringt einige neue Landschulen im sächsischen Vogtlande, welche als gute Beispiele einer Anregung zur Förderung heimischer Bauweise dienen. Wesentlich fördernd wirken die wertvollen Vorschläge des Ausschusses zur Pflege heimatlicher Natur, Kunst und Bauweise für Sachsen in Dresden. Stadtbaurat M. Böhme hat unter dem Namen „Heilig-Kreuz-Schule“ in Coburg eine Knaben- und Mädchenschule erbaut, welche durch vornehm einfach gehaltene Flächenbehandlung, durch richtige Verteilung der Massen eine monumentale Wirkung erzielt. Besonders anziehend sind die mit bildhauerischem Schmuck versehenen Portale durchgeführt. Von den Architekten Klatte und Weigle werden vier Entwürfe für Schulbauten und verwandte Anstalten vorgeführt, welche Schöpfungen heimatlicher, bodenständiger Kunst darstellen. Interessant ist der zweite Entwurf einer größeren Gruppe mit der Kirche als Mittelpunkt, vom Pfarrhause und der Schule umgeben. Als sehr gutes Beispiel für kleine Landgemeinden ist das Schulhaus in Michelau von Architekt Karl Jäger zu erwähnen, das aus einem vom Architekten- und Ingenieur-Verein zu München veranstalteten Wettbewerbe hervorging. Stadtbaurat M. Maske hat in der höheren Mädchenschule in Rheide ein stilvolles Objekt geschaffen, das im Äußeren und Inneren harmonisch durchgebildet ist und eine gediegene zweckmäßige Einrichtung erhielt. Wohl eine der größten Anlagen der letzten Jahre ist das neue Volksschulhaus in Meiningen nach dem Entwurfe des Stadtbaurates M. Böhme. Dasselbe enthält vierzig Klassenzimmer in drei Stockwerken und hat bei seitlicher Anlage der Korridore eine große Längenausdehnung, die aber bei geschickter Gruppierung gut aussieht. Die drei preisgekrönten Entwürfe der höheren Mädchenschule in Colmar i. Els. von J. Bachem, Karl Leubert und L. W. Lacher sind aus einem Wettbewerb hervorgegangen, zu welchem 141 Entwürfe einliefen. Ein monumentaler Schulbau, dessen Baukosten über M. 900.000 betrugen, ist die vom Stadtbau-Inspektor Kleefisch in Köln erbaute Kaiserin Augusta-Schule. An der Straße steht einerseits der Anlaß, andererseits das Dienstwohngebäude in der Baulinie, während der zwischen liegende Bauteil mit einer offenen Vorhalle zurücktritt. Die in den Formen des Barocks gehaltene Architektur mit stellenweise bildhauerischem Schmuck zeigt eine das Straßenbild belebende Baugruppe. Der Erweiterungsbau der höheren Mädchenschule mit Lehrerinnenseminar in Osnabrück vom Stadtbaurat Friedr. Lehmann ist in seiner Formensprache neuzeitlich gehalten. Die Schmuckformen sind in sparsamer Weise nur auf wenige Teile, wie auf den Erker am Treppenhause und das Hauptportal, beschränkt. Bei der inneren Ausbildung kommt einfache Gediegenheit und kräftige Farbenbildung zur Geltung. Besonderer Wert wurde

auf das Auftreten der Pflanze im Gebäude gelegt, ebenso auf bildnerischen Wandschmuck in den Klassen und Korridoren. Unter der Oberleitung des Geh. Ober-Baurates Delius wurde nach dem Entwurfe des Baurates Bueck die königl. Handels- und Gewerbeschule für Mädchen in Potsdam mit einem Kostenaufwand von M. 630.000 erbaut. Diese Schule enthält vier Hauptabteilungen: die Haushaltungsschule, die Gewerbeschule, die Handelsschule und die Seminare. Von den 360 Schülerinnen können 40 auswärtige in dem der Schule angegliederten Pensionat Aufnahme finden. Das neue Gebäude gliedert sich in drei Baugruppen, deren Mittelpunkt eine schöne und bequeme Wendeltreppe von elliptischer Form bildet. Der architektonisch-künstlerische Eindruck wird durch die Weiträumigkeit, durch wirkungsvolle Durchblicke und Fernsichten in den Korridoren, Hallen und Treppenhäusern bedeutend gehoben. Der große Vortragssaal mit den durch zwei Stockwerke reichenden Fensteröffnungen ist in besonders würdiger Weise ausgestattet, wobei die von der Saaldecke herabreichenden Beleuchtungskörper aus Glasstäben eine wohlthätige Zerstreuung des Lichtes bei kräftigem Strahlenspiel bewirken. Die innere Einrichtung ist in allen Teilen mustergültig; von überraschender und reizvoller Wirkung ist die Einrichtung der Pensionatzimmer und der gemeinsamen Wohn- und Speiseräume. Diese Musteranstalt zur Förderung der Erwerbstätigkeit des weiblichen Geschlechts verdient, mit vollem Rechte als nachahmenswert genannt zu werden. Der Neubau der Kleinkinderbewahranstalt in Osnabrück von Stadtbaumeister Friedr. Lehmann ist eine eingeschossige Anlage von gefälliger Durchführung. Sehr gut disponiert ist der Entwurf zu einem Gymnasium für die Gemeinde Bottrop i. W. von Architekt Peter Klotzbach. Architekt Karl Rehorst hat in den letzten Jahren seiner Tätigkeit als Stadtbaurat der Stadt Halle a. S. eine städtische Mittelschule erbaut, welche durch vollendete Durchführung des ganzen Aufbaues bei relativ bedeutenden Abmessungen sich über die bürgerliche Nachbarschaft mächtig erhebt, ohne deshalb den Charakter der Unterrichtsanstalt zu verleugnen. Am Äußeren sowie im Innern findet sich eine künstlerische Detailbearbeitung und eine maßvolle Verwendung günstiger Farbenwirkungen. Das königl. Schullehrerseminar in Wetzlar von Baurat Stiehl ist von guter Gesamtwirkung. Eine zu weit betriebene Nüchternheit in der Flächenbehandlung bei sonst guter Gruppierung der schweren Baumassen zeigt der Entwurf von Architekt Becker zu einem Gymnasium in Bottrop. Das Volksschulhaus in Gräba von Dr. Ing. Hammitzsch hat wohl infolge eines beengten Bauplatzes die ungünstige Grundrißlösung einer Mittelkorridoranlage erhalten. Von guter Ausstattung ist das neue Bergschulgebäude in Diedenhofen i. L. von Dipl. Ing. Wempe. Von den vorwiegend textlichen Abhandlungen verdienen einige besonders hervorgehoben zu werden, weil sie das allgemeine Interesse beanspruchen. Landesgerichtsrat Dr. Boethke in Berlin berichtet über das Urheberrecht des Architekten im Anschluß an das Reichsgesetz vom 9. Jänner 1907, wonach nur solche Werke Schutz finden, welche künstlerische Zwecke verfolgen. Geschützt ist nicht nur das Bauwerk als Ganzes, sondern auch seine einzelnen Teile, z. B. die Fassade, ein Treppnhaus, eine Schultube, die Aula usw. Von großer Bedeutung sind die Bestimmungen über die Veröffentlichung von Architekturplänen. Geh. Ober-Baurat Delius bringt einen vortrefflichen Entwurf zu Vorschriften über die Lage und Anordnung der Gebäude für die höheren Lehranstalten in Preußen, der auch für unsere Verhältnisse in vielen Punkten nachahmenswert ist und manche Ergänzungen zu den bei uns bereits erschienenen Ratschlägen für den Bau von Mittelschulen bietet. Die Kosten der neueren Gebäude für höhere Lehranstalten schwanken je nach der Örtlichkeit, und beträgt der Einheitspreis für 1 m<sup>3</sup> umbauten Raum bei Klassengebäuden M 15 bis 18, bei Direktorwohnhäusern M 16 bis 18, bei Turnhallen M 10-50 bis 13-50 und bei Abortgebäuden M 16 bis 25. Stadtbau-Inspektor Köhler, Eisenach, verbreitet sich über das Wesen und die Bauart des neuzeitlichen Volksschulhauses auf Grund einer längeren Studienreise durch Thüringen, Westfalen, die Rheinprovinz, Hessen und Baden und kommt zu dem Schluß, daß die künstlerische Ausstattung am Äußeren und im Innern glücklich zur Geltung kommt, daß in den neuesten Schulgebäuden in erfreulicher Weise Räume geschaffen werden, die der Erholung, körperlichen Kräftigung und Reinigung dienen. Mit der Errichtung von zur traurigen Gewohnheit gewordenen Schulkasernen hat es gottlob sein Ende, und heute herrscht das Streben vor, den Gesamtorganismus des Baues geschickt zu gliedern. Die einzelnen Hauptteile des Gebäudes selbst, wie Turnhallen, Zeichensäle, Aula, Lehrerwohngebäude, bieten genügend Gelegenheit, schöne Baugruppen in immer neuen Zusammenstellungen zu schaffen. Besonders wichtig erscheint uns die Ausnutzung des Keller- und Dachgeschosses für verschiedene Räume zu Unterrichtszwecken, als da sind: Badeeinrichtungen, Kochschulküchen, Milchküchen und Frühstückstuben, und für Dachgeschosse Zeichensaal, Gesangssaal, Nähschulklassen, Handfertigkeitsunterricht, Physik, Lehrmittelmräume und anderes. Prof. H. Ch. Nußbaum schreibt ebenfalls über das Dachgeschoß des Stadtschulhauses und empfiehlt die wirtschaftliche Ausnutzung desselben. Gut sind auch die Abhandlungen des Dr. med. W. Haenauer, Frankfurt a. M., über die Entwicklung und Ziele der Schulhygiene; von Paul Martell über den Schulbau in Nordamerika, von Baurat Blankenburg über die Feuersicherheit unserer Schulen; von Emil Gienapp-Ham-



burg über Schulgärten, ihre Einrichtung und erziehlische Wertung. Ferner finden wir einen Aufsatz von August Lux über das Schulhaus, von Bau-Inspektor Uhlig über Trinkspringbrunnen, von Baurat Blankenburg über Heimatschutz und von Louis Edgar Andés über staubbindende Fußbodenöle. Sehr erfreulich sind die Ausführungen des Prof. Th. Fischer in Stuttgart über den Bau des Schulhauses vom ästhetischen Standpunkte; er sagt unter anderem: „Beim Schulhausbau wird es Regel sein, daß die Schönheit in der vollkommenen Erfüllung des Zweckes gesucht werde. Vom architektonischen Schmuck könnte man fordern, daß er sich nicht in breiter Verdünnung über das ganze Haus ergieße, sei er gemeißelt oder gemalt, sondern, daß er auf die funktionell wichtigsten Punkte konzentriert werde.“ Von kleineren Mitteilungen ist zu erwähnen der „Albis“-Rollvorhang, die Ausstattung von Lehr-, Küchen- und Haushaltsschulen, das württembergische Gesetz über die Regelung der Schulbankfrage, der preußische Erlaß über die Verwendung von Fußbodenölen und die Leitsätze für den Bau von Volksschulen vom hygienischen Standpunkt von Stadtbaurat R. Rehlen in München.

Prof. C. Hinträger

**12.376 Der praktische Flugschiffer.** Eine Anleitung zur Konstruktion von Gleitfliegern, Schraubenfliegern und Schauffelfliegern, ihrer Tragdecken, Trag- und Treibschrauben nebst einem Anhang über Luftschiffe von Dr. R. Wegner v. Dallwitz, Physiker und Dpl. Ingenieur. 78 Seiten (25 × 16,5). Mit 37 Abbildungen. Rostock i. M. 1909. C. J. E. Volckmann Nachfolger (E. Wette) (Preis M 2).

Das vorliegende Buch stellt eine Spezialisierung des Hilfsbuches für den Luftschiff- und Flugmaschinenbau des Verfassers auf das Gebiet der Flugmaschinen dar. Es behandelt daher die Flugmaschinen weit ausführlicher. Es werden nicht nur die ganzen Typen beschrieben, sondern der Verfasser geht auch auf die Konstruktionsdetails der hervorragendsten der Apparate ein, und wir finden mehrere sehr belehrende Detailskizzen. Die Theorie des Drachenfliegers hat durch eine eingehendere Präzisierung des Wirkungsgrades des Drachenfliegers sehr gewonnen. Besonders dem praktischen Konstrukteur wird die Aufnahme der empirischen Formeln Wellners für die Schrauben sehr willkommen sein. Das Kapitel über das Projekt „Schauffelflieger mit Kunstwind“ wäre wohl besser weggeblieben. Was die Stilistik anlangt, so wäre zu bemerken, daß folgender Satz auf Seite 18 zu einem Mißverständnis Anlaß geben könnte: „Der zurzeit am meisten gebräuchliche Typus ist der Farman-Typ, der auch von Ferber und Wright benutzt wird.“ Danach könnte man glauben, daß Ferber und Wright den Farman-Typ übernommen hätten, was ja keineswegs der Fall ist, da erstere beide lange vor Farman bereits ihre Apparate in den Grundzügen fertig hatten. Etwas kühn gebraucht der Verfasser eine neue Terminologie, und will ich nur des Kuriosums halber folgenden Satz hervorheben: „Der praktische Flugschiffer wird mit Luftschiffen zwar wenig praktisch zu tun bekommen.“ Auch dieses Buch des genannten Verfassers stellt wie das „Hilfsbuch“ eine gut verständliche, übersichtlich zusammengestellte Einleitung in das bezeichnete Fach dar. Dr. A. Boltzmann

**12.320 Der Bau von Riesenluftschiffen.** Von Albert Wetzel. 44 Seiten (25 × 18). Stuttgart 1909, Konrad Wittwer.

Das vorliegende Buch behandelt das Projekt eines Riesenluftschiffes, bzw. seiner Einrichtung als Verkehrsmittel. Der Verfasser sucht den Leser von der Ausführbarkeit, Zweckmäßigkeit und Rentabilität eines von ihm beschriebenen Riesenluftschiffes zu überzeugen. Dasselbe soll einen Inhalt von 85.800 m<sup>3</sup>, einen Durchmesser von 20 m und eine Länge von 300 m erhalten. Es soll acht Motoren mit einer Gesamtleistung von 1600 PS erhalten. Auf eine Diskussion des Projektes und mancher in diesem Buche aufgestellten gewagten Behauptungen können wir hier nicht eingehen.

Dr. A. Boltzmann

**1387 Verbauung der Wildbäche. Bändigung der Gebirgsflüsse.** Bearbeitet und herausgegeben von Fr. Kreuter, o. Professor an der techn. Hochschule in München. II. und III. Kapitel der 2. Lieferung zum 6. Bande „Der Flußbau“ des 3. Teiles des Handbuches der Ingenieurwissenschaften: „Der Wasserbau“, begründet von L. Franzius (†) und Ed. Sonne. Vierte, vermehrte Auflage, 101 Seiten (28 × 19 cm) mit Abbildungen im Texte und 28 Lichtbildern. Leipzig, Wilhelm Engelmann (Preis geh. M 4).

Die vorliegende Arbeit Prof. Fr. Kreuters gibt in knappen Zügen ein Bild über das Entstehen und Wesen der Wildbäche, über die Art der Verbauung und Regulierung derselben, über die Wasserkraftanlagen an Wildbächen sowie über die Bändigung der Gebirgsflüsse. Daß die für jeden Techniker sehr lesenswerte Zusammenfassung der einschlägigen Materie von gediegenem Inhalte ist, dafür bürgt schon der Name der Verfasser. Außerordentlich instruktive Lichtbilder zieren die Veröffentlichung in bester Weise. Wie in den früheren Auflagen des Handbuches der Ingenieurwissenschaften, so hat auch diesmal Prof. Kreuter bei eingehender Aufzählung der bisherigen in- und ausländischen Leistungen auf dem Gebiete der Wildbachverbauung der umfangreichen Tätigkeit der Forsttechniker in Österreich nicht gedacht. Darin scheint bei Berücksichtigung der Ausführungen zu Seite 71, Baubetrieb, eine gewisse Absicht zu liegen. Mögen auch die Anschauungen darüber, wem die Ausführung von Verbauungen zu übertragen ist, geteilt sein, bedeutende Leistungen müssen anerkannt und sollten nicht verschwiegen werden.

Wang

**12.520 Irrigation de la Mésopotamie.** Par Sir William Willcock, K. C. M. G., F. R. G. S. Traduit de l'Anglais par Edmond Bécharz, Ingénieur E. J. L. 174 Seiten (16 × 25 cm). Le Caire, F. Diemer (Preis geh. M 8).

Das im Urtexte kurz nach Erscheinen vergriffene Werk des genialen Erbauers des Staudammes zu Assuan, in französischer Übersetzung vorliegend, bespricht der Reihe nach die Verhältnisse in den Flußgebieten des Euphrat, Tiger, Adhem, Dijala, Basra u. a. m. Die Meteorologie Mesopotamiens, dessen Agrikulturverhältnisse werden eingehend behandelt. Anhangsweise werden Maße und Gewichte, Administration, Population, Steuern usw. erörtert. Den Schluß bildet ein Vortrag Willcocks, betreffend die alten Bewässerungsarbeiten im Flußgebiete des Tiger. Von dem speziellen sachlichen Interesse, das sich an den Inhalt des vorliegenden Buches knüpft, abgesehen, ist auch in Anbetracht des Umstandes, daß gerade in letzter Zeit sehr bedeutende deutsche Kapitalien in jenen Gegenden angelegt wurden, das dem Gegenstande anhaftende finanzielle Interesse hervorzuheben.

Wang

**11.593 Architektur von Olbrich.** Serie III, in 10 Lieferungen von je 15 Tafeln in Kunst- und Farbendruck (32 × 48 cm). Berlin, Ernst Wasmuth A.-G. (Preis jeder Lieferung M 20).

Diese Serie III bringt Olbrichs letzte Bauten in Darmstadt, Mannheim, Köln, Düsseldorf und dem Reiche als interessanten, künstlerischen Nachlaß des verewigten Künstlers. Diese Serie III erfolgt in 10 Lieferungen von je 15 Tafeln = 150 Tafeln in Kunst- und Farbendruck. Wir finden in den 150 Tafeln die Hauptwerke Olbrichs dargestellt, jedes Blatt gibt Zeugnis von der individuellen Schaffenskraft dieses genialen Baukünstlers. Unter seinem künstlerischen Nachlasse finden wir die Künstlerkolonie in Darmstadt, darunter die Villa des Künstlers, dann den Hochzeitsturm mit dem Ausstellungshause in Darmstadt und andere Ausstellungsbauten in Köln und Mannheim, zwei Brunnen, Warenhaus Tietz in Düsseldorf usw. usw. und eine außerordentliche, reiche Anzahl von Innenausstattungen und kunstgewerblichen Arbeiten, die in ihrer durchgängigen Eigenart sicherlich nicht minder als Olbrichs Architekturen die reiche, man möchte sagen, die souveräne Phantasie des Künstlers dartun. Mit dieser Ausgabe hat die Verlagsfirma Wasmuth nicht nur dem so früh heimgegangenen Künstler Olbrich, sondern auch sich selbst ein literarisches Denkmal gesetzt, und wird das Werk gewiß in keinem modernen Architekturatelier fehlen!

Arch. Peter Paul Brang

**12.393 Die Bedeutung der Kolloide für die Technik.** Allgemeinverständlich dargestellt von Prof. Dr. Kurt Arndt. 40 Seiten (22 × 14,5 cm). Dresden 1909, Theodor Steinkopf (Preis M 1).

Die Aufgabe, welche sich der Verfasser gestellt hat, dem Leser ein anschauliches Bild von der großen Bedeutung zu geben, welche die Kolloide bei zahlreichen technisch wichtigen Vorgängen besitzen, ist als vollständig gelungen zu bezeichnen. Das kleine Bändchen in handlicher Form, auch äußerlich hübsch ausgestattet, bringt in kurzer und doch vollständig verständlicher Art die bis jetzt wichtigsten und interessantesten Wirkungen der Kolloide auf verschiedenen technischen Gebieten. Nach einer verhältnismäßig kurzen Einleitung, Erklärung der Begriffe Kolloide, Sol, Gel, Hydrosol, Alkoholosol, reversibel, irreversibel, Peptisation, Pektisation, Aufzählung der wichtigsten Eigenschaften der Kolloide, Vorführung einiger Kolloidstoffe selbst sowohl in Gels als Sol-Form sowie einer Besprechung des Zsigmondy-Siedentopfschen Ultramikroskopes (15 Seiten) bespricht der Verfasser auf weiteren 12 Seiten das Rubinglas, Milchglas, die künstlichen Edelsteine, den Trostit, die Herstellung der Silber- und Goldspiegel, das interessante Verfahren von Cowper-Coles zur Herstellung von großen metallischen Spiegeln, die Herstellung der Wolframlampen nach dem Verfahren von Kuzel, Porzellan und Ton sowie das herrliche Gießverfahren für feuerfeste Tonwaren nach Dr. Emil Weber, weiters den Zement, Kitt und Leim, alles vom Standpunkte der Kolloidchemie aus betrachtet. Hierauf wird das Aufsaugen von Flüssigkeiten von Kolloiden besprochen, ihre Verwendung bei der Herstellung von Trockenelementen, die Entwässerung von Torf durch Elektromose, die Kolloide in ihrer Verwendung als Diaphragmen und Filter (z. B. in der Bierbrauerei) erklärt, die Absorptionserscheinungen und die Lackbildung der Kolloide sowie die neuesten Ansichten über die Wirkung der Kolloide in der Färberei und Gerberei entwickelt, die Bedeutung der Kolloide in der Seifensiederei und zur Herstellung konsistenter Maschinenfette, auch die Möglichkeit und eventuelle Wichtigkeit der Verwendung des Ultramikroskopes zur analytischen Untersuchung von Mineralölen, Paraffin, Ceresin, Harzen usw. erwähnt und schließlich die Wirkung der Kolloide bei der Abwasserreinigung und bei der Bildung eines guten Ackerbodens (Nilschlamm) besprochen. Das ganze Büchlein ist in außerordentlich interessanter und anregender Art geschrieben und wohl geeignet, jeden Uneingeweihten in der angenehmsten Art über die Wichtigkeit der Kolloide in der Technik und zum Teile auch in der Natur aufzuklären und ihn darauf aufmerksam zu machen. Wenn auch der Kolloidchemiker — wie der Verfasser so bescheiden sagt — „... in dem vorliegenden, anspruchslosen Schriftchen wenig Neues finden wird“, so wird er doch die treffliche Auswahl und Zusammenstellung der bis nun erhaltenen Resultate in so klarer, einfacher und ansprechender Form gerne anerkennen und das kleine Werk mit Freuden begrüßen.

Oettinger



**12.197 Moderne Wohnräume.** 8. Sonderheft der „Berliner Architektur-Welt.“ Unter Leitung von Prof. Kurt Stoeving. 98 Seiten (21 x 28 cm), mit 80 Abbildungen. Berlin, Ernst Wasmuth-A.-G.

Das 8. Sonderheft der „Berliner Architektur-Welt“ bringt eine feine Auslese, der im Wertheimhaus ausgestellten Kunst. Alle Wohnungsbestandteile, als Halle, Wohn-, Speisezimmer usw., sind bis ins kleinste Detail veranschaulicht, und sind die in den betreffenden Räumen aufgestellten Nutzgegenstände und Nippes harmonisch und stilgerecht mit dem Meublement in Einklang gebracht. Besonders belehrend wirken die verschiedenen Motive der verschiedenen Knüpftapete und machen den Wohnraum erst recht heimisch und wohnlich. Interessant präsentiert sich das moderne Kinderspielzeug; vor allem werden hier die Tiere, der kindlichen Vorstellung entsprechend, auf die einfachsten Formen, auf die wesentlichsten Züge zurückgeführt und sind in diesem Sonderheft in x-facher Gestaltung mit veranschaulicht. Die 80 reizenden Abbildungen geben eine lehrreiche Darstellung angewandter Kunst und dürften auch den verwöhntesten Geschmack befriedigen. *Architekt Pet. Paul Brang*

**12.219 Das eigene Heim und sein Garten.** Unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse des Mittelstandes von Dr. Ing. Gerold E. Beetz. 300 Seiten (15 1/2 x 23 cm) mit 305 Abbildungen. Wiesbaden, Westdeutsche Verlagsgesellschaft (Preis 5 Lieferungen zu M 1).

Das Werkchen mit seinen netten Grundrisslösungen und den einfachen gehaltenen Fassaden ist ein praktischer Bauratgeber für alle diejenigen Städter, die der geräuschvollen und staubigen Stadt entfliehen und auf dem Lande in verhältnismäßiger Stille und billiger Wohnungsmiete sich von dem nerventötenden Leben der Stadt erholen wollen. In diesem Werkchen findet der zukünftige Landhäuschenbesitzer alle Ratschläge in bezug auf Platzwahl, Raumdispositionen, Baumaterialien und Bauausführung, Heizung und Beleuchtung und, was für den Laien am wichtigsten ist, verschiedene Bauverträge. Zum Schlusse folgen verschiedene Anleitungen von Gartenanlagen und Einfriedungen. Die in dem Werkchen enthaltenen 60 Entwürfe lassen sich, je nach Größe, um die Summe von M 8000 bis 16.000 herstellen. Das Werkchen kann auch dem projektierenden Baukünstler wärmstens empfohlen werden.

*Architekt Pet. Paul Brang*

**12.240 Feuermelde- und Alarmierungswesen.** Von H. Buck. 8°. 56 S. m. 45 Abb. München 1909, Jung (Preis M 1).

Der Verfasser berichtet im ersten Teil über nichtelektrische Feuermelder mit einem Rückblick auf das Alarmierungswesen in früherer Zeit, der zweite Teil behandelt das elektrische Feuermelde- und Alarmierungswesen, Wächterkontrolle, Schaltungen, Hinweise auf schnelles Auffinden von Feuermeldestellen, Stationseinrichtungen, Personal und Betrieb. Das Buch kann den betreffenden Fachkreisen empfohlen werden.

**12.573 Ratgeber für die Praxis.** Von P. Eydam. 8°. 175 S. Berlin 1909, Meusser (Preis M 2.50).

Der in Fachkreisen bekannte Verfasser hat eine erhebliche Anzahl von ihm erteilter Auskünfte in verschiedenen Zeitschriften bearbeitet zusammengestellt. Die Angaben, Verfahren usw. werden systematisch angeführt, die Übelstände und Fehler besprochen und Ratschläge erteilt. Ein sorgfältig ausgearbeitetes Schlagwörterverzeichnis ermöglicht ein leichtes Auffinden der betreffenden Artikel.

**317 Freytags Verkehrsplan von Wien 1: 15.000.** Wien 1909, Freytag & Berndt (Preis K 2.40).

Der ganze Plan ist in 30 einzelne Teile geschnitten, von denen man stets zwei vor sich hat; ein kleiner Übersichtsplan, ein vollständiges Straßenverzeichnis sind als Behelfe beigegeben und dienen zur leichten Orientierung.

**12.572 Lohnrechner** von 10 bis 100 Pfg. (Cts., h) und von 1 bis 100 Stunden. Von J. G. Lang. 2. Aufl. München 1909, Oldenbourg (Preis M 2.50).

Jedem Betrieb, der in Stundenlohn arbeiten läßt, kann die Anschaffung dieses Lohnrechners empfohlen werden.

**12.571 Zur Herstellung der Kegelräder.** Von E. Linsel. 8°. 192 S. m. 7 Abb. Berlin 1909, Harrwitz (Preis M 3).

An der Hand klarer und deutlicher Abbildungen werden die Werte für die Durchmesser, für die sämtlichen Winkel und für die Zahnform abgeleitet. Ausführliche Beispiele erläutern die Benutzung der Formeln und Tabellen. Das Buch wird Maschinenfabriken und technischen Werkstätten von Nutzen sein.

**12.390 Einfügelige Haustüren im neuen Stil.** Von R. Müller. 8°. 24 Taf. Ravensburg 1909, Maier (Preis M 10).

In der vorliegenden Sammlung wird eine reiche Auswahl von Vorlagen schöner und leicht herzustellender, wirkungsvoller und stilgerechter Haustüren geboten, welche sich zur unmittelbaren Verwendung eignen und auf den jetzt vorherrschenden Geschmack des baulustigen Publikums Rücksicht nehmen.

**2941 Hydraulischer Kalk und Portlandzement.** Von Dr. H. Zwick. 3. Aufl., bearbeitet von Dr. A. Moyer. 8°. 238 S. m. 50 Abb. Wien 1909, Hartleben (Preis K 5).

Die vorliegende 3. Auflage gibt in klarer und übersichtlicher Weise ein Bild der heutigen Zementindustrie, der Rohstoffe, Prüfung und Verarbeitung des Zementes. Die neuen Einfügungen beziehen sich auf die chemischen Verbindungen, Analysen und Aufbereitung der Rohstoffe, das Brennen, Mahlen und Verpacken, die Fabrikanlagen und Leistungen

der Zementwerke sowie auf die neuesten Vorschriften für Lieferung und Prüfung der Zemente. Angefügt ist ein alphabetisches ausführliches Sachregister.

**12.567 Der Bürgersteigbelag.** Von Dr. H. Seger und E. Cramer. 8°. 135 S. Berlin 1909, „Tonindustrie-Ztg.“ (Preis M 3).

Der erste Abschnitt befaßt sich mit der Abnutzung, ein zweiter mit der Frostbeständigkeit und der dritte mit dem Begehen der Bürgersteige. Besprochen wird die Bruchgefahr der Plattenbelege, die Rißbildungen bei Stampfbetonbürgersteigen sowie Herstellungs- und Unterhaltungskosten. Das Buch ist auf Grund von Auskünften einer großen Reihe von Baubehörden zustande gekommen und wird nicht nur den Baubeamten, sondern auch den Herstellern der verschiedenartigen Belagstoffe ein erwünschter Ratgeber sein.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

**12.578 Die Materialien des Maschinenbaues.** Von A. v. Lachemair. 8°. 299 S. m. 14 Abb. Hannover 1909, Jänecke (M 4).

**12.579 Betrieb und Wartung der Dampfkessel.** Von A. Dosch. 8°. 215 S. m. 270 Abb. Hannover 1909, Jänecke (M 3).

**12.580 Die Wohnungs-Warmwasserheizung** nebst einem Anhang: Über Rohrweiten bei Gewächshaus-Warmwasserheizung. Von H. J. Klinger. 8°. 68 S. m. 32 Abb. 2. Aufl. Halle a. d. S. 1909, Marhold (M 1.20).

**12.581 Entwurf und Einrichtung von Handelsschiffen.** Von Dpl. Ing. H. Herner. 8°. 274 S. m. 270 Abb. Hannover 1909, Jänecke (M 11).

**12.582 Genesis of metallic ores and of the rocks which enclose them.** By B. Symons. 8°. 494 S. m. 154 Abb. London 1908, The Mining Journal.

**12.583 Geschichte der Naturwissenschaften.** Von Dr. S. Günther. 8°. 2 Bände. Leipzig 1909, Reclam.

**12.584 Erster Halbjahrbericht,** erstattet dem Vereine vom XXI. Inhaber des Ghega-Reisestipendiums Dr. A. Leon. 8°. 62 S. Wien 1908.

**12.585 Der ostasiatische Einfluß auf die Baukunst des Abendlandes,** vornehmlich Deutschland im 18. Jahrhundert. Von F. Laske. 8°. 116 S. m. 97 Abb. Berlin 1909, Ernst & Sohn (M 4.50).

**12.586 Grundriß der politischen Ökonomie.** Von F. E. v. Philippovich. 8°. 3 Bände. Tübingen 1907, Mohr.

**12.587 Grundriß zum Studium der politischen Ökonomie.** Von Dr. J. Conrad. 8°. 4 Bände, 4—6 Aufl. Jena 1904 bis 1906, Fischer.

**12.588 Lehr- und Handbuch der politischen Ökonomie.** Von A. Wagner. 3. Teil: Agrarwesen und Agrarpolitik. 8°. 2 Bände. 4. Teil: Finanzwissenschaft. 8°. 4 Bände. 2. u. 3. Aufl. Leipzig 1890 bis 1896, Winter.

**12.589 Große Männer.** Von W. Ostwald. 8°. 424 S. Leipzig 1909, Akademische Verlags-Gesellschaft (M 14).

**\*12.590 Report on the Blackwells Island Bridge.** By F. C. Kunz. 8°. 65 S. m. 7 Taf. Steelton 1909.

**12.591 Taschenbuch für Mathematiker und Physiker.** Von F. Auerbach. 450 S. Leipzig 1909, Teubner (M 6).

**12.592 Das Problem des Fremdenverkehrs in Österreich.** Von A. Müller. 8°. 133 S. Wien 1909, Plachka (K 3).

**\*12.593 Führer durch das Thermalbad Hofgastein.** 8°. 64 S. m. Abb. Wien 1909, Kurkommission.

**\*12.594 Vadien und Kautionen.** Ein Vorschlag zu deren Abschaffung bei Bau- und Lieferungsverträgen. Von L. Fischer. 8°. 11 S. Wien 1909, Selbstverlag.

**\*12.595 Über die Regulierung der Flüsse mit veränderlicher Sohle nach Art der Loire, System Audouin.** 8°. 23 S. Paris 1909, Selbstverlag.

**\*12.596 Danish state railway ferries.** By H. Olsen. 8°. 14 S. m. 5 Taf. Glasgow 1909, Selbstverlag.

**\*12.597 Warum sind die Wohnungen in Wien so schlecht und teuer?** Von Ing. Dr. F. Kapoun. 8°. 4 S. Wien 1909.

**12.598 Ein neues Schnellbahnsystem.** Vorschläge zur Verbesserung des Personenverkehrs. Von A. Scherl. Queratlas m. 122 S. u. Abb. Berlin 1909, Scherl.

Ing. Josef Ritter v. Wenusch hat der Bibliothek, außer den in Nr. 31 der „Zeitschrift“ ausgewiesenen, 110 Bände älterer Werke gespendet, die als Dubletten der Bibliothek eingereiht wurden.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Hugo Seidler, a. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, zum ordentlichen Professor für Maschinenelemente, Dampfkessel- und Behälterbau an dieser Hochschule ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat dem Chemiker Dr. Adolf F. Jolles, seit dem Jahre 1896 Dozent für Chemie und Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel am Technologischen Gewerbemuseum, den Titel Professor verliehen und Ing. Hubert Miotti, Bauadjunkt der Seebehörde in Triest, zum Lehrer im Stande der gewerblichen Staatslehranstalten ernannt.

Ing. Vinzenz Vodicka, Bau-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen in Innsbruck, wurde zum Vorstandstellvertreter der k. k. Bahnerhaltungssektion in Kitzbühel ernannt.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 37

Wien, Freitag den 10. September 1909

LXI. Jahrgang

**INHALT:** Moderne Fabrikbauten in armiertem Beton. Von Hugo Gröger. — Zur Materialausnützung des eisernen Dachbinders. Von Ing. Fritz Weiss. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Elektrotechnik. Verkehrswesen. — *Patentbericht.* — *Zeitschriften-schau.* — *Bücherschau.* — *Eingelangte Bücher.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Moderne Fabrikbauten in armiertem Beton.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 25. Februar 1909 von **Hugo Gröger.**

(Hiezu die Tafel V)

Vorausschicken will ich meinen heutigen Ausführungen eine Art Geschichte des Eisenbetonbaues vom Standpunkte des Praktikers. Nicht eine Geschichte, wie sie in den Lehrbüchern enthalten ist und die Resultate der theoretischen Forschung zusammenfügt, sondern nach welchen Regeln und Verordnungen bis zum heutigen Tage in den Ländern, die mit uns hinsichtlich des Bauwesens in Kontakt stehen, gebaut und projiziert wurde. Selbstverständlich werde ich all dies nur in einem ganz kurzen Abriß besprechen und daranfügen eine Darstellung, wie weit diese Frage bis heute gediehen ist.

Wir unterscheiden zwei Hauptperioden, die erste ist die der Methoden, die zweite die der Verordnungen.

Die erstere war vom Anfange der Achtzigerjahre bis 1903, die letztere beginnt 1903 und ist gegenwärtig in voller Blüte.

Zur Zeit der Methoden war es hauptsächlich die Materialkenntnis der Praktiker, welche die Mängel in den Berechnungsweisen ausglich und eine Reihe bedeutender Bauten schuf, die zu einer raschen Entwicklung des Eisenbetonbaues beitrug.

### a) Methoden.

Am weitesten verbreitet war zu der Zeit, als offizielle Verordnungen und Berechnungsnormen noch nicht bestanden, die Art Hennebiques, zu bauen und zu rechnen; er beschränkte sich auf die Annahme eines Momentes, entsprechend der vorhandenen Einspannung, berechnete den Druck im Beton und Zug im Eisen näherungsweise und stellte für die Verwendung von Bügeln und abgebogenen Eiseneinlagen Schemas auf, welche, auf einer langjährigen Erfahrung basierend, meist das Richtige trafen. Seine Näherungsformeln wußte er jedoch durch Zusatzregeln in solchen Grenzen zu halten, daß sie nie zu wesentlichen Abweichungen von den nach strengen Regeln der Mechanik ermittelten Werten führten. Die neutrale Achse wurde in dieser Hinsicht korrigiert und die Momente.

Und diese Methode wurde vielfach von Behörden und Ämtern gebilligt und hat eine ungemein große Anzahl erfolgreicher bewährter Ausführungen hinter sich, deren Resultate in der endgültigen französischen Regierungsverordnung 1906 mit den Ergebnissen der neuesten jahrelangen Spezialforschungen bilanziert wurden.

Gleichzeitig wurde in der Schweiz und anderwärts, auch in Österreich, nach Ritter seit 1899 gerechnet, in Deutschland nach Koenigs Regeln, nach Methoden, die heute noch von der Praxis geübt werden wegen ihrer grundlegenden Einfachheit. Wobei zu bemerken ist, daß Behörden, denen beide Berechnungsweisen vorgelegt wurden, sich immer für Hennebique entschieden, weil die Erfahrung und Güte auf seiner Seite war, und weil man in Paris 1900 auf Hennebique geschworen hat.

Dies waren die für die Praxis geltenden Methoden bis 1903, als die ersten Verordnungen erschienen.

Die gelehrte Forschung hatte mittlerweile nicht geruht und sich insbesondere mit den Gesetzen der Spannungsverteilung im Querschnitt befaßt. Die Fachgelehrten stellten auch Me-

thoden auf. Es sind dies wichtige Stufen, die erklimmen werden mußten, um zum Einfachen und Praktischen zurückzukehren, wie alle neuen Verordnungen dies beweisen.

Das Verfahren, welches in der Druckzone eine Gerade hat bei Vernachlässigung der Betonzugspannungen, ist das einfachste, hat die weiteste Verbreitung gefunden und die volle Billigung der Praktiker; es liefert eben, wie alle, auch die kompliziertesten Verfahren, über die Spannungsverteilung im Querschnitt nur Näherungswerte. Die berechneten Zug- und Druckinanspruchnahmen sind nur Vergleichskoeffizienten und keine wirklichen Inanspruchnahmen.

### b) Verordnungen.

Die Reihe der Verordnungen und Bestimmungen wurde durch die Bestimmungen der „österreichischen Eisenbahn-Baudirektion“ 1902 und durch die „vorläufigen Leitsätze“ vom Jahre 1904, aufgestellt für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Eisenbetonarbeiten vom Verbände deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine und dem Deutschen Beton-Vereine — sowie durch die folgenden „preußischen Bestimmungen“ 1904 — eröffnet, welche tonangebend wurden.

Die „Leitsätze“ sind unter Mitwirkung der ausführenden Praktiker entstanden und bestehen heute noch in Deutschland und anderwärts. Wenn sie sich, wie dies hier der Fall ist, mit Hilfe einer sinngemäßen individualisierenden Handhabung derselben weite Verbreitung über die Grenzen ihres Geltungsbereiches hinaus verschafft haben, so ist dies ein Umstand, der wohl für die Lebensfähigkeit dieser Verordnung spricht. Sie bestehen fort neben den offiziellen Bestimmungen der Regierungen, trotzdem die preußischen Bestimmungen im Jahre 1907 eine Erweiterung und Verschärfung erfuhren.

Sie führten die Berechnung der Haft- und Schubspannungen neu in die Praxis ein und kannten keine Zugspannungsberechnung im Beton, welche in den provisorischen Schweizer Eisenbetonbestimmungen von 1903 schon indirekt enthalten war.

Die „vorläufigen Bestimmungen“ für das Entwerfen und die Ausführung von Ingenieurbauten in Eisenbeton im Bezirke der Eisenbahndirektion Berlin — 1906 — nach Labes enthalten die Vorschrift der Berechnung der Zugspannungen und die Neuerung, die zulässigen Zugfestigkeiten an unbewehrten Betonbalken von der Dimension  $220 \times 15 \times 30 \text{ cm}$  festzustellen.

So begrüßenswert der Vorschlag ist, Biegungsversuche zugrunde zu legen, so nimmt er auf die Vergrößerung der Betonzugspannung durch die Armierung keine Rücksicht, auf ein Forschungsergebnis, das heute als erwiesen gilt. Die Rissebildung ist bekanntlich auch abhängig von den Armierungsprozenten und von der Verteilung des Eisens im Querschnitt.

Im selben Jahre 1906 erschienen die „provisorischen Vorschriften über Bauten in armiertem Be-

ton auf den schweizerischen Eisenbahnen“, welche ebenfalls Zugspannungsberechnungen im Beton festsetzen, während die gleichzeitig erscheinende Verordnung der französischen Regierung diese nicht kennt.

So wie man die deutschen Leitsätze als einen Markstein in der Entwicklung des Eisenbetonbaues bezeichnen muß, der aus der Praxis herausgewachsen ist, so muß man die französische Verordnung als das Resultat der jahrelangen Forschung bezeichnen, welches durch die Arbeiten und Versuche der Kommission du Ciment armé geschaffen wurde — ein Denkmal für die beteiligten Fachgelehrten Frankreichs.

Unsere Verhältnisse und unsere übliche Bauweise sind höhere Sicherheitsgrade gewöhnt, aber die Verordnung Frankreichs vereinigt in sich, wie keine, die Resultate der Forschung mit denen der Baupraxis. In Deutschland sind die Bestimmungen der Verordnung strenger, aber dort hat die bauüberwachende Behörde bei der Handhabung jene Freiheit geschaffen, die der Sache nicht abträglich ist. Man weicht in den verschiedenen Bezirken Deutschlands ab in der Berechnung der Säulen auf Knickung, berücksichtigt bei den Proben den Unterschied zwischen Biegezugfestigkeit und Würfelfestigkeit und gestattet bei guten Materialqualitäten deren Ausnützung weit über das hierzulande erlaubte Maß.

Auf diese Bestimmungen anderer Länder erfolgte die Herausgabe der österreichischen Eisenbetonbestimmungen, November 1907, durch das k. k. Ministerium des Innern.

Sie enthalten viele wünschenswerte Neuerungen, besonders im Brückenbau, aber ebenso viele unangebrachte Härten für den Hochbau, gegen welche sich die Praxis stemmt. Sie vereinigt zum ersten Male die Bestimmungen über Stampfbeton mit jenen über Eisenbeton, gestattet keinerlei Freiheit dem Konstrukteur und dem Bauführer und führt Verschärfungen in den Berechnungsarten und zulässigen Inanspruchnahmen ein, die hinsichtlich des Hochbaues sicher unbegründet sind und den Widerspruch auch vieler Gelehrter gefunden haben, wie eine jüngst abgehaltene Versammlung des Österr. Betonvereines\*) erwiesen hat. Dies gilt auch hinsichtlich der durch die Einführung der Betonzugspannungsberechnung geschaffenen Erschwernisse, welche Erschwernisse in der Schweiz bestanden haben und jetzt wieder abgeschafft werden.

Neu und fortschrittlich sind in der österreichischen Verordnung — außer anderem — die Abnahmebestimmungen, und es enthalten dieselben zum ersten Male Vorschriften über den umschnürten Beton außerhalb dessen Heimat.

In den anderen für uns in Betracht kommenden Ländern, wie England und Dänemark, sind die statischen Berechnungen beschränkt auf die Ermittlung der Betondruckspannungen und Eisenzugspannung unter Annahme des gerissenen Querschnittes und auf die Haft- und Schubspannungen.

Der sorgsam statischen Prüfung der Konstruktionen muß aber immer eine allerbeste Ausführung, Materialkenntnis, Auswahl des besten Zementes und Sandes beigegeben sein, denn ohne gute Arbeit besteht kein armerter Beton. Der nunmehr wieder auftauchende Vorschlag, beim Eisenbetonbau von der üblichen Bauvergebung an den billigsten Offerenten abzugehen, hängt damit eng zusammen. Die erzielten Festigkeiten hängen mit der Tüchtigkeit des Bauunternehmers und dessen Organisation zusammen.

Nach diesem Rückblick obliegt mir noch ein Blick in die Zukunft.

In Vorschriften sind die für den Eisenbau guten Regeln dem Eisenbetonbau auferlegt worden. Es sind Annahmen, die für homogenes Material gelten, einem unhomogenen Materiale zugrunde gelegt worden, denn ein Verbundkörper aus Materialien, deren Elastizitätsmaß um das 10- bis 20fache von einander abweicht, muß wohl ein unhomogener sein. Die berechnete Lage der neutralen Achse weicht von der Wirklichkeit ab.

\*) S. Bericht über die Vortragsversammlung des Österreichischen Betonvereines vom 25. Jänner 1909.

Hiezu gesellt sich die Berechnungsart, aus dem Eisenbau übernommen. Wir schneiden, um eine Decke zu rechnen, eine Rippe, einen Plattenbalken heraus und bestimmen, ohne Rücksicht auf eine Mitwirkung der Nachbarrippen, die Dimensionen.

Dies ist wohl richtig im Eisenbau, nicht aber beim armeren Beton, wo eine Plattenwirkung tatsächlich eintritt und die Monolithät von Einfluß ist. Das Herausschneiden schafft hier nicht den richtigen Belastungsfall. Mir ist bekannt, daß staatliche Behörden bei Berechnungen von Straßenbrücken auf diese Mitwirkung der Nachbarglieder schon wiederholt in richtiger Weise Rücksicht genommen haben.

Weiters: Die Verordnungen leiten die zulässigen Inanspruchnahmen ab von Würfelproben, deren Wert von Fachleuten verschieden beurteilt wird. Es ist keine richtige Vergleichsbasis vorhanden zwischen dem kleinen Würfel und dem großen Objekte, auch dann nicht, wenn man auf Biegeproben einstens übergehen sollte.

Wir erwarten hier mehr von der Zukunft. Es sollten zuerst durch systematische Versuche in großem Maßstabe und in großem Ausmaße die Festigkeitseigenschaften der Eisenbetonkonstruktionen und deren vergleichsweises Verhalten zu anderen — sagen wir — Eisen- und Mauerwerkskonstruktionen festgestellt werden und damit ihre Sicherheit und Verwendbarkeit.

Es sind deshalb die Versuche Ihres Vereines sehr zu begrüßen, nur sollten sie sich nicht zu sehr im Rahmen der Verordnungen bewegen, sondern zur freien Forschung zurückführen, die den Eisenbetonbau sicherlich nur vorwärts bringen kann.

Erlauben Sie mir nun, Ihnen, meine Herren, einige typische Beispiele aus dem modernen Fabrikbau in armerem Beton durch Beschreibung, Pläne und Lichtbilder vorzuführen. Es sind nur wenige Beispiele, aber solche gewählt, die einem Vergleich mit den großen Ausführungen des Auslandes standhalten können und dabei nur einige Kapitel dieses weiten Gebietes berühren.

Ich hoffe, Sie werden mit mir Freude und Genugtuung über die groß angelegten Bauwerke empfinden und insbesondere darüber, daß wir seit Jahren im Fabrikbau Ausführungen im Inlande in Gebrauch sehen können, die wir früher nur im Auslande studieren konnten.

Zu diesem Zwecke will ich nachfolgende Typen beschreiben:

1. Holzbearbeitungswerkstätten und deren besondere Maßnahmen zur Verhütung der Brandgefahr.
2. Spinnereien.
3. Werkstattgebäude und schließlich
4. ebenerdige Fabrikanlagen mit den gebräuchlichen Dachtypen. (Sheds.)

Bei der Firma Gebrüder Thonet ist zu Beginn des Jahres 1907 in Koritschan ein vierstöckiger Fabrikstrakt, erbaut aus Holz und Eisen, von 110 m Länge und 19 m Tiefe total ausgebrannt und eingestürzt. Dem anderthalb Tage wütenden Brande entrissen wurden nur das Maschinenhaus, das mitten im brennenden Trakte lag, und wenige Büroräumlichkeiten, welchem günstigen Umstände der Weiterbetrieb der nicht abgebrannten Fabrikteile zu danken war.

Um Wiederholungen dieser Katastrophe zu vermeiden, bauten die Herren Gebrüder Thonet den neuen Trakt in armerem Beton derart wieder auf, daß alle Vorkehrungen zur Verhütung der Feuergefahr getroffen wurden, in einer Weise, die ich der Seltenheit halber vorführen will.

Der Trakt ist ein monolithischer Bau mit Fassadesäulen in Eisenbeton, Mittelsäulen in umschnürtem Beton und Decken für 400 bis 600 kg Nutzlast im Ausmaße von 12.000 m<sup>2</sup> Gesamtfläche (Abb. 1 und 2). Infolge der Betriebsstockung war der Neubau an den äußerst kurzen Vollendungstermin von 98 Arbeitstagen gebunden, der sogar unterschritten wurde.



Das Gebäude enthält Magazine für fertige gebogene Möbel, Tischlerei, Biegerei, Poliererei mit eigens konstruierten mechanisch bewegten Maschinen, die viel feinen Staub entwickeln, der selbstentzündlich ist, so daß Brände dort nicht selten sind.

Um den Feuerherd möglichst zu beschränken, ist jedes Stockwerk des Gebäudes in sechs Abteilungen durch 45 cm starke Feuermauern geteilt, die von der Eisenbetonkonstruktion getragen werden. Der Seilschacht (Abb. 3) für den Betrieb der Transmissionen ist ebenfalls feuersicher abgeschlossen, vom Parterre bis zur Dachdecke konstruktiv in armiertem Beton durchgebildet. Die Umrahmung dieses Schachtes

deren seitliche Jalousienfenster von außen im Parterre zu öffnen sind.

Die Fenster sind möglichst groß, mit ganz weißen Falkonier-Glasbausteinen verschlossen, und erhalten in jeder Gebäudesektion Aussteigfenster (mit Drahtglas, auch Luxferglas verschlossen) und Rettungsleitern mit Podesten in jedem Stockwerke. Als Schluß dieser durchdachten Abwehreinrichtungen seien die doppelten eisernen, zweiflügeligen Feuertüren — 150 × 220 cm — in jeder Brandmauer erwähnt, welche aus 2 mm starkem Eisenblech mit kreuzweiser Versteifung durch 4 × 4 cm Winkeleisenumrahmung jedes Flügels bestehen und



Abb. 4 Holzbearbeitungswerkstätte Nesselsdorf mit 10 t-Kran

zeigt starke Rippen, welche die Feuermauern und den Riemenzug von den Transmissionssträngen aufzunehmen haben.

Alles Feuermauerwerk ist in Weißkalkmörtel mit gewöhnlichen Ziegeln ohne Verputz ausgeführt, die Fugen mit Mörtel verstrichen und patschokierte.

Die Ventilation vermeidet alle unzugänglichen Kanäle im Mauerwerk und Beton, sie ist bewirkt durch 30 cm starke armierte Zementrohre, welche vertikal von der Decke einer der genannten Unterabteilungen bis über Dach führen. Diese Rohre dürfen nie mit einem anderen Stockwerke oder Räume kommunizieren als mit jenen, für welche sie bestimmt sind — und es sind in jeder Gebäudesektion zwischen den zwei Brandmauern acht Stück Ventilationskammine angebracht worden, welche von innen mit Verschlussklappen, von außen mit zügelfördernden Aufsätzen versehen sind.

Im Stiegenhause sind die Stufen armiert und dortselbst zur Ventilation im Brandfalle eine eiserne Laterne angebracht,

beim Brande der alten Fabrik sich vollkommen bewährt haben, während die in Wien üblichen, mit Eisenblech zweiseitig beschlagenen Holztüren total versagten, wie ich mich persönlich überzeugen konnte.

Meine Herren, ich habe Ihnen diese Vorkehrungen zur Feuerlokalisierung ausführlich zur Kenntnis gebracht, auf Ihr Interesse bauend; sie haben aber zur Voraussetzung, daß der Eisenbeton selbst feuersicher ist, und ich muß nun, um nicht Lückenhaftes zu bringen, den gegenwärtigen Stand dieser Frage beleuchten.

Ich kann hierin kurz sein, weil Herr Professor Dr. Ing. Saliger im jüngst erschienenen Handbuch für Eisenbetonbau erschöpfend das vorhandene Materiale behandelt.

In England wurden durch die ständigen Versuche des Fire Prevention Committee bereits Normen für die Feuersicherheit geschaffen und die Baustoffe in solche mit zeitweiser, teilweiser und voller Feuersicherheit unterschieden.

Schweiß- und Flußeisen bleibt nur bis zu  $600^{\circ}\text{C}$  im Feuer tragfähig, und zwar ersteres mehr wie letzteres.

Da aber bei Feuersbrünsten Wärmegrade bis  $10000$  und  $12000^{\circ}\text{C}$  im Maximum entstehen können, ist das ungeschützte Eisen nur im bescheidensten Maße feuersicher, wie viele Einstürze blanker Eisenkonstruktionen in Brandfällen beweisen.

Der Widerstand gegen Feuer beim Beton beruht in dessen geringem Wärmeleitungsvermögen, es ist gleich dem der natürlichen Steine, etwas größer als bei Ziegelmauerwerk.

Woolson fand hinsichtlich der Leitungsfähigkeit des Betons: Wenn die Oberfläche des Betons mehrere Stunden

Hitzegraden ausgesetzt waren, geben einen feuersicheren Beton.

Nun kennen wir das Verhalten der Bestandteile im Feuer und betrachten ihr Zusammenwirken als Eisenbeton, das überhaupt nur möglich ist ohne Zerstörung, infolge des gleichen Ausdehnungskoeffizienten beider Materialien.

$$(\alpha_e = 1440 - 1079; \alpha_b = 1450 - 990),$$

$$(\text{Ausdehnungskoeffizient für } 1^{\circ}\text{C} = 10^{-8}).$$

Es ergibt sich, daß Erhitzungen bis  $400^{\circ}\text{C}$  keine wesentliche Verminderung der Zugfestigkeit bei Eisen und der Druckfestigkeit beim Beton bewirken. (Daher für Schornsteinbau verwendbar.)

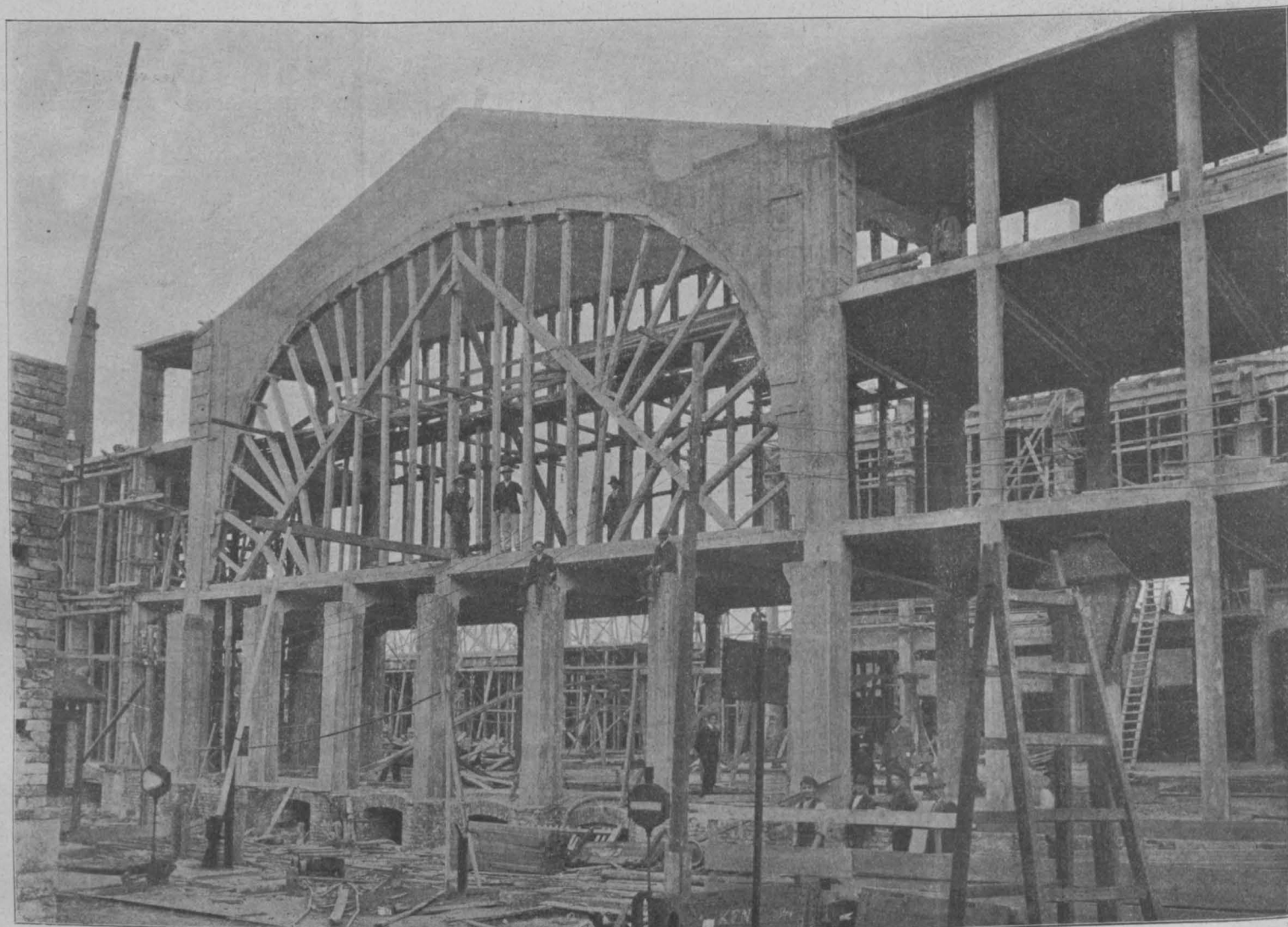


Abb. 6 Holzbearbeitungswerkstätte Nesselsdorf, Kranausfahrt mit Bogenträger in armiertem Beton

hohen Temperaturen ausgesetzt ist, bleiben die Temperaturen in einer Tiefe von  $2.5\text{ cm}$  unter der Oberfläche um mehrere  $100^{\circ}\text{C}$  zurück.

Eine  $5\text{ cm}$  von der Oberfläche entfernte Schicht erfährt bei  $815^{\circ}\text{C}$  Außentemperatur, die zwei Stunden wirkt, eine Wärmehöhung auf  $250^{\circ}$  bis  $400^{\circ}\text{C}$ .

Ein  $7.1\text{ cm}$  und mehr von der Oberfläche entfernter Punkt wird in der Regel kaum über den Siedepunkt des Wassers erhitzt.

Welche sind nun die Erfordernisse für einen feuersicheren Beton?

Seine Bestandteile müssen feuersicher sein.

Amorphe und poröse Gesteinsarten, feuerfeste Tone, Klinker, Schlacken- und Bimssteine, Basalt und andere Eruptivgesteine, überhaupt solche, welche vor ihrer Verwendung hohen

Bei  $600^{\circ}\text{C}$  und Flußeisen wird  $s_e = \text{Sicherheitsgrad} = 1$ ,  
 „  $700^{\circ}\text{C}$  „ Schmiedeeisen  $s_e = \text{„} = 1$ ,  
 und bei Erhitzungen darüber hinaus erfolgt Einsturz.

Beton aus feuersicherem Steinschlag zeigt noch bei  $700^{\circ}\text{C}$  drei Viertel seiner ursprünglichen Festigkeit, daher noch vierfache Sicherheit.

Bei  $1000^{\circ}$  wird das Eisen weich, daher  $s_e = 0$ .

„  $1000^{\circ}\text{C}$  Beton . . . . .  $s_b = 2\frac{1}{2}$ ,

„  $1200^{\circ}\text{C}$  besitzt der Beton noch ein Viertel seiner ursprünglichen Festigkeit.

Daher beruht die Feuersicherheit des Eisenbetons wesentlich in dem genügenden Schutz des Eisens. — Beton braucht Stunden zur Zerstörung, Eisen kann durch eine Stichflamme augenblicklich seine Festigkeit einbüßen. Beim Erhitzen vermindert sich der Elastizitätsmodul des Betons und Eisens, daher starke



Durchbiegungen und Zusammendrückungen, die nach Abkühlung wieder aufgehoben werden.

Infolge des geringen Wärmeleitungsvermögens ist Beton das beste Schuttmittel der modernen Technik für das Eisen, den gefährdeten Teil. Demzufolge ist auch die notwendige Stärke der Schutzschichte gering und abhängig vom Grade der Feuersicherheit und der Lage und der Wichtigkeit des Bauteiles. Unterzüge und Säulen werden vom Feuer mehr bestrichen als Decken, welche einseitig angegriffen werden. Beruhigend wirkt das Resultat der Proben Woolsons, wonach eine 2,5 cm starke Umhüllung durch fünf Stunden einem Feuer von 800° C Widerstand leistete, ehe das Eisen bis zur gefährlichen Hitze von 593° C erwärmt wurde. Daher hat der Internationale Architekten-Kongreß in London — 1906 — 2,5 cm als Mindestmaß für volle Feuersicherheit bezeichnet. In besonders gefährdeten Gebäuden auch mehr (5 cm).

Viele Erprobungen bei Feuersbrünsten ärgster Sorte haben die Feuersicherheit der Eisenbetonkonstruktionen erwiesen, auch in Fällen, wenn Ziegelmauern nicht standhielten.

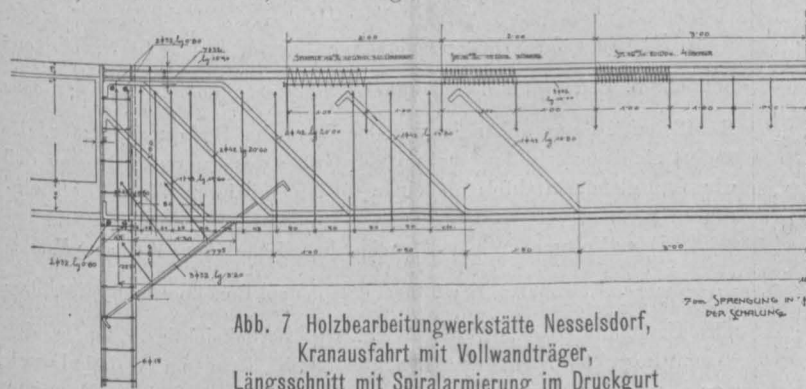


Abb. 7 Holzbearbeitungswerkstätte Nesselsdorf, Kranfahrt mit Vollwandträger, Längsschnitt mit Spiralarmierung im Druckgurt

Dr. Saliger faßt seine Studien in die Worte zusammen: „Auf Grund des umfassenden Prüfungsmaterials und der bisherigen Erfahrungen bei Bränden gelangen wir zur Erkenntnis, daß die Anwendung des Eisenbetons im Hochbau zwar nichts Vollkommenes bietet, daß er aber berufen erscheint, den Zerstörungen durch die Elemente besser als jedes andere vor ihm bekannte Material trotzzubieten, und daß der Eisenbeton gerade vom Standpunkte der Feuersicherheit aus auf die größte Zukunft rechnen kann.“

Mit dieser Erkenntnis rechnen heute wohl alle Fachmänner, und der moderne Industrie- und Wohnhausbau nützt die Vorzüge des Eisenbetons zur Verbesserung der Sicherheit und Hygiene aus. Nur unsere Versicherungsanstalten verschließen sich dieser Erkenntnis und dem Fortschritte, der in der Anwendung des feuersicheren Eisenbetons gelegen ist.

Im § 7 der Bestimmungen über Prämientarif für die Versicherung von Fabriken und gewerblichen Anlagen gegen Brandschaden wird von nur massiver Wölbung gesprochen.

„Der massiven Wölbung werden die, gleichviel ob in Bogen oder horizontal hergestellten Betondecken, Monierdecken, Betondecken mit Tragnetzblech, Wellblechdecken mit Betonhinterfüllung und die von Stein oder gebrannten Ziegeln mit Traversen, also auch die nach den Systemen Jung-Rabitz und Matrei hergestellten Decken gleich erachtet.“ (Wörtlich.)

Von richtigen Eisenbetondecken und Konstruktionen ist hier keine Rede.

Im § 11 heißt es:

a) „Brand- oder Feuermauern müssen vollständig von Stein oder gebrannten Ziegeln oder aus Beton erbaut, ohne jede Öffnung, mindestens 30 cm stark sein und mindestens 45 cm über Dach hinausreichen.

b) Scheidemauren desgleichen.“

Auch hier ist eine armierte Scheide- oder Brandmauer unzulässig, bei welcher für Stabilität durch monolithische Ver-

bindung mit den drüber und drunter liegenden Eisenbetondecken besser gesorgt werden kann — bei welcher eine Stärke von 10 bis 12 cm, wie ein Brandversuch erwies, genügt, um Hitzegrade von 1000° bis 1200° C unschädlich zu machen — die Wand wird nur handwarm.

Auch baupolizeiliche Bewilligungen solcher armerter Brandmauern sind schon erflossen, nur unsere Versicherungsgesellschaften nehmen keine Rücksicht auf diese Vorteile,

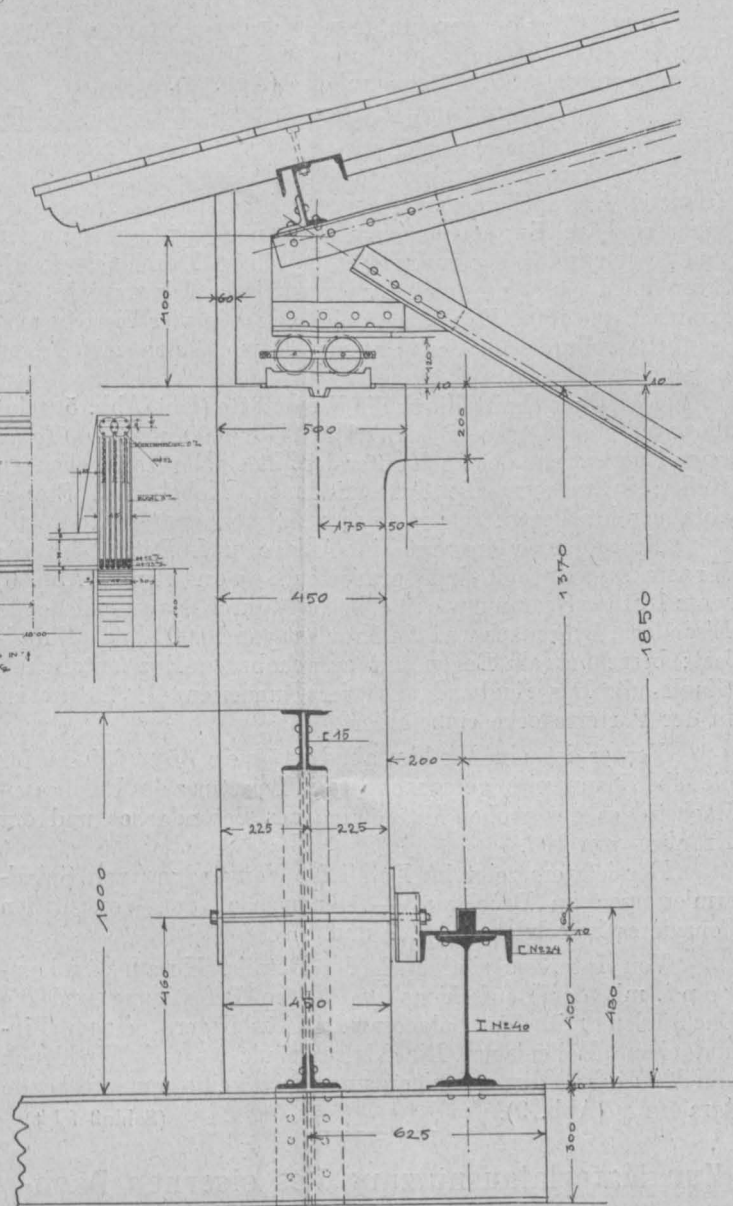


Abb. 8 Holzbearbeitungswerkstätte Nesselsdorf, Kranfahrt mit Vollwandträger, Querschnitt mit Detail von Kran- und Dachauflager

während die französischen Gesellschaften bei der in Rede stehenden Bauweise reduzierte Prämien einräumen. Oft spielen auch irrtümliche Berichte in Fach- und Tageszeitungen über große Brände eine Rolle, wie z. B. bei dem Fabriksbrand in Hietzing, durch welchen die Möbelfabrik von Jos. & Jul. Hermann am 5. März 1908 fast vollständig zerstört wurde.

Alle angeführten Bauteile stürzten gänzlich in sich zusammen. Die Tragkonstruktion bestand aus Gußeisensäulen, Traversen und dazwischen gespannten Moniergewölben. Das Dach allein war aus Eisenbeton. Durch die Wirkung des Feuers sanken die eisernen Säulen und Träger ein und damit alles, was durch sie unterstützt war.

Diesen Fall bringe ich vor dieser geehrten Fachversammlung noch einmal zur Sprache, weil er noch immer als gegen die Feuersicherheit des Eisenbetons sprechend — ob irrtümlich oder mit Absicht, weiß ich nicht — zitiert wird.

Grundverschieden in der Anlage ist die Holzbearbeitungswerkstätte der Nesseldorfer Wagenbau-A.-G. in Nesseldorf.

Dieser monolithische Bau, anstatt der abgebrannten Werkstätte 1907 errichtet, ist 132 m lang, 35 m breit und enthält 11.000 m<sup>2</sup> Decken in armiertem Beton; er wurde Mitte Mai begonnen und Ende November beendet.

Er besitzt eine einzige 132 m lange Mittelhalle von 18 m Spannweite, in welcher der elektrische Hauptkran für 10 t Tragkraft läuft, und zwei Seitentrakte in Eisenbeton, durchwegs auf Säulen ruhend (Abb. 4).

Die Mittelhalle hat maschinellen Antrieb von unten für Fräs- und Hobelmaschinen, Kreis- und Pendelsägen, Sägegatter usw. Die Seitentrakte sind für Tischlereien, Trocknerei und Leimerei, Anstreicherei und Tapeziererei geschaffen. Die Mittelsäulen sind nach System Considère konstruiert, mit Spiraleinlagen, und tragen im Keller rund 104 t bei 55 cm Durchmesser; die Kransäulen sind gerechnet für exzentrische Übertragung der Kranlast und 100 t. Das ganze Gebäude ist in vier Vierteln ausgeführt, wodurch an den Grenzen Doppelsäulen mit Fugen entstehen.

Der Querschnitt durch die Werkstätte (laut Abb. 5) zeigt die armierten Deckenkonstruktionen für 600 und 700 kg/m<sup>2</sup> reine Nutzlast und den auch unter der Mittelhalle durchgehenden Keller, in welchem die Transmissionen, Kabel- und Staubabsaugerohre liegen.

Besonders interessant in Anlage und Detail ist die Kranausfahrt mit einem armierten Bogenträger (Abb. 6) von 18,15 m Spannweite, belastet durch das anschließende Eisendach, Betondach und die Kranlast von 10.000 kg als Einzelast; berechnet als Bogen mit aufgehobenem Horizontalschub (Zugband). Das Zugband aus vier Rundeisen 4 × 28 mm ist in der Parterredecke einbetoniert.

Ferner ist ein Vollwandträger 45 × 200 cm für dieselbe Spannweite gerechnet für die Belastung des Polonceau-Dachstuhles der großen Mittelhalle, des Betondaches und der Kranlast von 10 t.

Der letztere zeigt im Detail die Verwendung von Spiralarmierungen im Druckgurt — genau nach den Vorschriften Considères berechnet (Abb. 7 und 8).

Von Interesse sind auch die Details. Kransäulenkopf mit der Laufschiene und deren Befestigung und die Dachsäulen mit den Polonceau-Dachstuhlträgern, einem Fix- und einem Rollenlager. Die Fixlagersäule ist auf Winddruck von 200 kg/m<sup>2</sup> dimensioniert und zeigt eine entsprechende Armierung (Abb. 9).

(Schluß folgt)

## Zur Materialausnützung des eisernen Dachbinders.

### I. Allgemeine Darlegung.

Bei ausgedehnten Fabrikbauten und Werkstätten wiederholen sich sehr oft Dachbinder von gleicher Dimension. Ein Materialgewinn, wenn er auch bei einem Binder klein ist, kann bei zahlreicher Wiederholung eine ansehnliche Ersparnis am Gesamtgewichte des ganzen Baues erzielen. Es ist daher bei der Festlegung der geometrischen Form der Fachwerkkonstruktion darauf Wert zu legen, daß unsere Annahme die günstigste ist. Sie wird es dann sein, wenn die verfügbaren veränderlichen Größen so gewählt sind, daß das Gewicht oder das diesem proportionale Volumen ein Minimum wird.

Das Volumen eines Fachwerkes ist

$$\text{Vol} = \sum \eta_t \frac{S}{\sigma} \cdot \bar{s} = \frac{1}{\sigma} \sum \eta_t S \bar{s},$$

worin  $S$  die Stabkraft,  $\bar{s}$  die Stablänge,  $\sigma$  die zulässige Inanspruchnahme, endlich  $\eta_t$  den Konstruktionskoeffizienten bedeutet. Dieser ist das Verhältnis des angewendeten Querschnittes zum theoretisch notwendigen. Er spielt hier eine wesentliche Rolle, weshalb wir die Umstände anführen wollen, die ihn bestimmen.

Die berechneten Querschnitte decken sich nicht mit den vorhandenen Profilen, sondern weichen mehr oder weniger von denselben ab.

Der Querschnitt wird vergrößert durch den Abzug der Nieten bei Zug, ferner durch Berücksichtigung von exzentrischen Anschlüssen. Die Gurte werden zur Vermeidung von Stößen durch mehrere Feldweiten mit dem Profil des am stärksten beanspruchten Feldes durchgeführt.

Den stärksten Einfluß übt aber die Vergrößerung des Querschnittes zur Erreichung der Knicksicherheit bei Druck.

Alle diese Umstände mit Ausnahme des letzten bleiben unberührt von Änderungen der geometrischen Verhältnisse des Binders, nur der Faktor gegen Knickung wird abhängig von ihnen. Er wird eine Funktion der Stablänge. Es ist daher notwendig, den Mehraufwand an Volumen, welcher durch die Rücksicht gegen Knicken hervorgerufen wird, getrennt von dem anderen Volumen in Betracht zu ziehen.

Die Knickformel von Ostenfeld (siehe „Hütte“) ist hiezu sehr geeignet. Der erforderliche Querschnitt gegen Knicken lautet nach dieser:

$$F_k = F_0 + \frac{\xi}{30.000} \cdot \bar{s}^2,$$

wenn  $F_0$  den erforderlichen Querschnitt gegen Druck ( $= S:\sigma$ ) in cm<sup>2</sup> bezeichnet. Bedeutet  $i$  den Trägheitshalbmesser, so ist  $\xi = \frac{F}{i^2}$ ; dieser

Koeffizient ist nur abhängig von der Form des Stabquerschnittes. Er ändert sich nur sehr langsam mit der Größe des Querschnittes, so daß wir für gleiche Stabformen einen festen mittleren Wert für  $\xi$  einführen können.

Das Volumen eines Druckstabes ist daher  $\text{Vol}_s = \eta F_0 \bar{s} + \frac{\xi}{30.000} \cdot \bar{s}^3$ , wobei  $\eta$  der einfache Konstruktionskoeffizient ist, der alle Umstände bis auf die Knickung berücksichtigt. Ist  $\mu$  der Vermittlungskoeffizient der Knickfestigkeit, dann ist  $\eta$  bei Druck  $\eta = \mu \cdot \eta_t$ . Die Ostenfeldsche Formel stimmt mit den Tetmajerschen Versuchen überein.

Das Volumen eines Fachwerkes kann man nun in folgender Form darstellen:

$$\text{Vol} = \frac{1}{\sigma} \sum \eta S \bar{s} + \frac{\sum \xi \cdot \bar{s}^3}{30.000}.$$

Setzen wir in diese Formel die Werte der Stabkräfte und Stablängen ein, so erhalten wir das Volumen als Funktion folgender Größen definiert:

$$\text{Vol} = f(\alpha, \beta, l, a, p) \dots \dots \dots \text{I);}$$

hierin ist  $\alpha$  der Dachneigungswinkel,  $\beta$  der Winkel des Untergurtes mit der Horizontalen,  $l$  die Stützweite des Binders,  $a$  die Binderentfernung,  $p$  die totale Belastung auf die Quadrateinheit der Horizontalprojektion. Die Belastung wird an den Knotenpunkten senkrecht wirkend angenommen. Sie besteht aus dem Eigengewicht der Dachdeckung, dem Schneedruck, welcher mit 75 kg pro m<sup>2</sup> bis zu einem Winkel von 35° berücksichtigt wurde, und dem Winddrucke  $\frac{120 \sin(\alpha + 100)}{\cos^2 \alpha}$  kg pro m<sup>2</sup>.

Diese drei Belastungen wurden zusammengezogen und zu folgendem annäherungsweise Belastungsgesetz vereint, welches in den nachstehenden Ausführungen angewendet wurde:

$$\left. \begin{array}{ll} \text{für } \alpha = 10^\circ - 35^\circ & p = 130 \text{ tg } \alpha + 100 + 1,1 \text{ c kg/m}^2 \\ \text{für } \alpha = 35^\circ - 45^\circ & p = 160 \text{ tg } \alpha + 28 + 1,3 \text{ c kg/m}^2 \end{array} \right\} \dots \dots \text{II);}$$

hierin bedeutet  $c$  das Eigengewicht der Dachdeckung bei einer Neigung von 0°. Durch dieses Gesetz ist die Belastung  $p$  als Funktion der Dachneigung dargestellt.

Betrachten wir in Gleichung I) alle Größen als gegeben, nur den Winkel  $\beta$  als Variable, so wird das Volumen dann einen extremen Wert annehmen, wenn  $\frac{\partial V}{\partial \beta} = 0$  wird. Solange das Volumen endlich

ist, können wir immer durch Änderung von  $\beta$  ein größeres Volumen finden. Ein Maximum ist daher ausgeschlossen. Der Beweis, daß dieses Extrem ein Minimum ist, wird also überflüssig. Ebenso ist, wenn  $\alpha$  veränderlich ist,  $\frac{\partial V}{\partial \alpha} = 0$  die Bedingung für ein Extrem des Volumens.



Sind  $\alpha$  und  $\beta$  gleichzeitig veränderlich, so ergibt sich das absolute Extrem des Volumens, wenn die beiden partiellen Differentialquotienten  $\frac{\partial V}{\partial \alpha}$ ,  $\frac{\partial V}{\partial \beta}$  gleichzeitig verschwinden.

Da aber die Koordinaten  $\alpha$  und  $\beta$  an dieser Stelle schon außerhalb des praktischen Bereiches fallen, kommt das absolute Extrem nicht in Betracht.

Von den eben entwickelten Gesichtspunkten ausgehend, wollen wir nun ein sehr häufig angewendetes System,

## II. den „englischen Dachbinder“

mit Druckvertikalen untersuchen. (Siehe Abb. 1.)

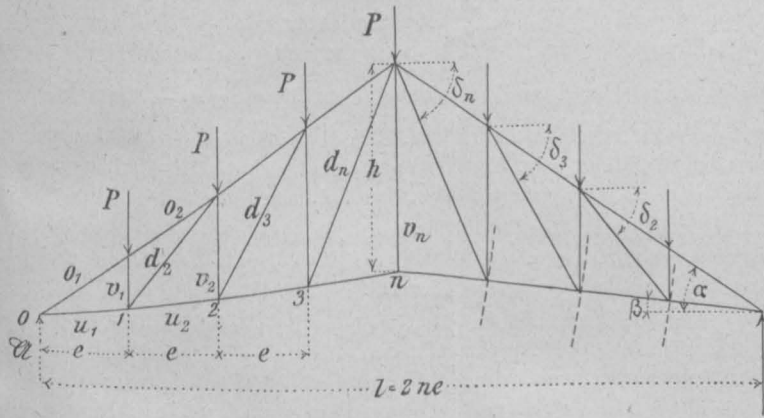


Abb. 1

Die Stablängen sind:  $o = \frac{e}{\cos \alpha}$ ,  $u = \frac{e}{\cos \beta}$ ,

$v_1 = e(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)$ ,  $v_2 = 2e(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)$ ,  $\dots$ ,  $v_n = ne(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)$ ,

$d_2 = \frac{e}{\cos \delta_2}$ ,  $\dots$ ,  $d_n = \frac{e}{\cos \delta_n}$ ,  
 $\operatorname{tg} \delta_2 = 2 \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta$ ,  $\dots$ ,  $\operatorname{tg} \delta_n = n \operatorname{tg} \alpha - (n-1) \operatorname{tg} \beta$ .

Im Folgenden wird von der Formel

$$\sin \alpha - \beta = (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta$$

wiederholt Gebrauch gemacht. Den einfachen Konstruktionskoeffizienten bezeichnen wir  $\eta$  mit dem Anfangsbuchstaben des Stabes als Index.

Die Auflagerkraft  $\mathfrak{A} = \frac{2n-1}{2} \cdot P$ .

Das Moment bezüglich des Punktes 1:

$$M_1 = \frac{2n-1}{2} \cdot P \cdot e,$$

$$\text{weitere ist } M_2 = \frac{2n-1}{2} P \cdot 2e - P \cdot e = \frac{2n-2}{2} \cdot 2Pe,$$

$$M_3 = \frac{2n-1}{2} P \cdot 3e - 3 \cdot Pe = \frac{2n-3}{2} \cdot 3Pe,$$

$\vdots$

$$M_{n-1} = \frac{n+1}{2} \cdot (n-1) Pe,$$

$$M_n = \frac{n^2}{2} Pe.$$

Nun gehen wir an die Bestimmung der Stabkraft und des Stabvolumens.

Obergurt:

$$O_1 = O_2 = -\frac{M_1}{u \cdot \sin \alpha - \beta} = -\frac{2n-1}{2} P \cdot \frac{\cos \beta}{\sin \alpha - \beta},$$

$$O_3 = -\frac{M_2}{2u \sin \alpha - \beta} = -\frac{2n-2}{2} P \cdot \frac{\cos \beta}{\sin \alpha - \beta},$$

$\vdots$

$$O_n = -\frac{M_{n-1}}{(n-1) \cdot u \sin \alpha - \beta} = -\frac{n+1}{2} P \cdot \frac{\cos \beta}{\sin \alpha - \beta},$$

$$2 \sum_0^n O = \left( 2n-1 + \frac{3n}{2}(n-1) \right) \cdot \frac{P}{(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) \cdot \cos \alpha},$$

worin wir nur die absoluten Werte von  $O$  nehmen.

Multiplizieren wir diesen Ausdruck mit der Stablänge

$$o = \frac{e}{\cos \alpha}, \text{ so erhalten wir}$$

$$\Sigma O o = \left[ \frac{3n^2 + n - 2}{2} \right] \frac{Pe(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta},$$

wenn wir für  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha$  setzen.

Das Volumen, welches zur Erreichung der Knicksicherheit notwendig ist, lautet

$$\operatorname{Vol}_0^k = \frac{2n \xi_0 e^3}{30.000 \cos^3 \alpha} = \frac{n \xi_0 e^3}{15.000} (1 + \frac{3}{2} \operatorname{tg}^2 \alpha),$$

wenn wir unter Vernachlässigung der höheren Potenzen  $\frac{1}{\cos^3 \alpha} = (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)^{3/2} = 1 + \frac{3}{2} \operatorname{tg}^2 \alpha$  setzen.

Das Volumen des Obergurtes ist daher

$$\operatorname{Vol}_0 = \frac{Pe \eta_0}{\sigma} \cdot \frac{3n^2 + n - 2}{2} \frac{(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta} + \frac{n \xi_0 e^3}{15.000} (1 + \frac{3}{2} \operatorname{tg}^2 \alpha).$$

Untergurt:

$$U_1 = \frac{M_1}{o \cdot \sin \alpha - \beta} = \frac{2n-1}{2} P \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha - \beta},$$

$$U_2 = \frac{M_2}{2o \sin \alpha - \beta} = \frac{2n-2}{2} P \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha - \beta},$$

$\vdots$

$$U_n = \frac{M_n}{no \sin \alpha - \beta} = \frac{n}{2} P \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha - \beta},$$

$$2 \sum_0^n U = \frac{n}{2} (3n-1) \frac{P}{(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) \cdot \cos \beta}.$$

Multiplizieren wir diesen Ausdruck mit  $u = \frac{e}{\cos \beta}$  und dividieren durch die zulässige Spannung  $\sigma$ , so erhalten wir das Volumen des Untergurtes

$$\operatorname{Vol}_u = \frac{Pe}{\sigma} \eta_u \cdot \frac{3n^2 - n}{2} \frac{(1 + \operatorname{tg}^2 \beta)}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}.$$

Vertikalen:

$$V_1 = -P.$$

Zur Berechnung der übrigen Vertikalen nehmen wir das Moment bezüglich des Punktes 0 und erhalten  $V_2 = -\frac{3P}{2}$ ,  $\dots$ ,  $V_{n-1} = -\frac{nP}{2}$ .  $V_n$  muß am Knotenpunkte  $n$  mit den Untergurtkräften  $U_n$  Gleichgewicht halten.  $V_n = 2U_n \sin \beta = \frac{nP \cdot \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}$ .

Diese Vertikale wird im Gegensatz zu den übrigen auf Zug beansprucht, solange  $\beta$  oberhalb der Horizontalen liegt, also positiv ist. Wird  $\beta = 0$ , so verschwindet die Spannung. Wird der Winkel  $\beta$  negativ, so wechselt die Spannung, und die mittlere Vertikale wird alsdann auch auf Druck beansprucht. Diese Eigenschaft der mittleren Vertikalen wird später in Rücksicht gezogen. Zunächst setzen wir  $\beta$  positiv voraus. Es ist dann

$$\begin{aligned} 2 \sum_0^{n-1} V_v &= Pe(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) [2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + \dots + n(n-1)] = \\ &= \frac{n^3 - n}{3} \cdot Pe(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta), \end{aligned}$$

$$V_n \cdot v_n = n^2 P \operatorname{tg} \beta.$$

Das Volumen zur Berücksichtigung der Knickung ist

$$\begin{aligned} \operatorname{Vol}_v^k &= \frac{2 \xi_v \cdot e^3}{30.000} (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)^3 [1^3 + 2^3 + \dots + (n-1)^3] = \\ &= \frac{\xi_v \cdot e^3}{15.000} (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)^3 \left[ \frac{(n-1)n}{2} \right]^2. \end{aligned}$$

Das gesamte Volumen der Vertikalen ist:

$$\begin{aligned} \operatorname{Vol}_v &= \frac{Pe}{\sigma} \cdot \left[ \eta_v \frac{n^3 - n}{3} (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) + \eta_m \cdot n^2 \operatorname{tg} \beta \right] + \\ &+ \frac{(n-1)^2 \cdot n^2 \cdot \xi_v e^3 (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)^3}{60.000}. \end{aligned}$$

Diagonalen:

Die Diagonalkräfte erhalten wir am einfachsten, wenn wir an jedem Knotenpunkte des Untergurtes, die sich im Gleichgewicht haltenden Kräfte auf die Normale zum Untergurt projizieren und ihre Projektionen gleich 0 setzen.

$$V_1 \cos \beta - D_2 \cdot \sin (\delta_2 - \beta) = 0,$$

$$D_2 = \frac{V_1 \cos \beta}{\sin (\delta_2 - \beta)} = \frac{P}{2 (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) \cdot \cos \delta_2},$$

$$D_3 = \frac{V_2 \cos \beta}{\sin (\delta_3 - \beta)} = \frac{P}{2 (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) \cdot \cos \delta_3},$$

$$D_n = \frac{V_{n-1} \cos \beta}{\sin (\delta_n - \beta)} = \frac{P}{2 (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta) \cdot \cos \delta_n},$$

$$2 \sum_0^n D \cdot d = P e \frac{n-1 + \operatorname{tg}^2 \delta_2 + \operatorname{tg}^2 \delta_3 + \dots + \operatorname{tg}^2 \delta_n}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}.$$

Führen wir die Summierung des Zählers durch, so erhalten wir

$$\operatorname{Vol}_d = \frac{P e}{\sigma} \times \left. \begin{aligned} & n-1 + \frac{2n^3 + 3n^2 + n - 6}{6} \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha - 2 \frac{n^3 - n}{3} \cdot \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta + \frac{2n^3 - 3n^2 + n}{6} \cdot \operatorname{tg}^2 \beta \\ & \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta \end{aligned} \right\}.$$

Das gesamte Volumen des Fachwerkbinders ist  $\operatorname{Vol}_t = \operatorname{Vol}_0 + \operatorname{Vol}_u + \operatorname{Vol}_v + \operatorname{Vol}_d$ .

$$\operatorname{Vol}_t = \frac{P e}{\sigma} \left. \begin{aligned} & \frac{A + B \operatorname{tg}^2 \alpha - C \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta + D \operatorname{tg}^2 \beta}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta} + \\ & + \frac{n \xi_0 e^3}{15.000} (1 + \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 \alpha) + \frac{(n-1)^2 n^2 \xi_v e^3 (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)^3}{60.000} \end{aligned} \right\} \quad . 1),$$

worin

$$\left. \begin{aligned} A &= \frac{3n^2 + n - 2}{2} \eta_0 + \frac{3n^2 - n}{2} \eta_u + (n-1) \eta_d, \\ B &= \frac{3n^2 + n - 2}{2} \eta_0 + \frac{n^3 - n}{3} \eta_v + \frac{2n^3 + 3n^2 + n - 6}{6} \eta_d, \\ C &= 2 \frac{n^3 - n}{3} \eta_v + 2 \frac{n^3 - n}{3} \eta_d - n^2 \cdot \eta_m, \\ D &= \frac{3n^2 - n}{2} \eta_u + \frac{n^3 - n}{3} \eta_v + \frac{2n^3 - 3n^2 + n}{6} \eta_d - n^2 \eta_m \end{aligned} \right\} \quad . 2).$$

Wir sehen, daß  $A + C = B + D$ ,  
daher  $C = B + D - A$ ;  
wir können also  $C$  in Gleichung 1) eliminieren.

Diese Koeffizienten bedürfen häufig einer kleinen Richtstellung. Die mittlere Vertikale, welche einen wesentlichen Einfluß auf das Extrem des Volumens übt, hat, solange der Winkel  $\beta$  positiv und klein ist, eine sehr geringe Spannung. Das Profil, welches der Steifigkeit halber gewöhnlich aus zwei verschränkten Winkeln besteht, ist auch bei der Wahl der kleinsten Winkelleisen weit stärker als notwendig. Die Stabkraft wird daher bis zu einer gewissen Grenze von  $\beta$  keinen Einfluß auf die Dimension des Stabes haben. Die Grenze wird erst bei sehr steilen Dächern überschritten. Wir haben daher in folgender Weise darauf Rücksicht genommen. Die Fläche dieses Vertikalstabes sei  $F_v$ , dann ist dessen Volumen  $\operatorname{Vol}_m = F_v \cdot v_m$ .

Es sei  $F_v = \frac{P}{\sigma} \cdot f_v$ , so daß  $f_v = \frac{\sigma}{P} \cdot F_v$ , wo wir für  $P$  einen beiläufigen mittleren Wert setzen können. Das Volumen wird dann

$$\operatorname{Vol}_m = \frac{P}{\sigma} \cdot e \frac{n f_v \operatorname{tg}^2 \alpha - 2 n f_v \cdot \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta + n f_v \operatorname{tg}^2 \beta}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}.$$

In den Gleichungen 2) fällt also in  $C$  und  $D - n^2 \eta_m$  aus, dafür wird  $B$  und  $D$  um  $+ n f_v$  vermehrt und  $C$  um  $+ 2 n f_v$  vermehrt.

Ableitung der endgültigen Formeln für ein positives  $\beta$ .

Setzen wir nun in Gleichung 1) für  $P = a e p$ ; für  $p$  können wir nach Formel II) allgemein schreiben

$$p = o (\operatorname{tg} \alpha + q) \text{ kg/cm}^2;$$

weilers setzen wir für  $\operatorname{tg} \alpha = x$ ,  $\operatorname{tg} \beta = y$  und erhalten nach weiteren Umformungen das Volumen des Fachwerkbinders, wie folgt:

$$\operatorname{Vol}_t = \frac{a l^2}{4 \sigma n^2} o (x + q) \left[ A \frac{1 + x y}{x - y} + B x - D y \right] + \left. \begin{aligned} & + \frac{\xi_0 l^3 (1 + \frac{1}{2} x^2)}{120.000 n^2} + \frac{(n-1)^2 \xi_v l^3 (x - y)^3}{480.000 n} \end{aligned} \right\} \quad . 3).$$

In dieser Gleichung ist die Abhängigkeit des Volumens von den einzelnen Größen in der allgemeinsten Weise dargelegt.

Für die (einfachen) Konstruktionskoeffizienten können wir aus vorliegenden Konstruktionen ein für allemal mittlere Werte bestimmen und dann aus 2) die Koeffizienten  $A$ ,  $B$  und  $D$  berechnen. Die Werte  $\xi_0$  und  $\xi_v$  sind bestimmt, wenn die Form der Stabquerschnitte gewählt ist.

Setzen wir die Koeffizienten in Gleichung 3) ein, so besitzen wir eine Formel, welche uns bei Projekten, wo es sich um eine rasche Veranschlagung des Gewichtes handelt, vorzügliche Dienste leisten kann. Für diese Zwecke genügt es für  $x - y = \frac{2h}{l}$  einen bei-

läufig geschätzten Wert zu setzen. Die Maßeinheiten müssen konsequent durchgeführt sein. Als Kraftmaß eignet sich das  $\text{kg}$ , als Längeneinheit das  $\text{cm}$ . Wir erhalten dann das Volumen in  $\text{cm}^3$ .

Es ist wohl überflüssig, hinzuzufügen, daß wir zu dem so berechneten Volumen einen Zuschlag von 20%–25% für Knoten- und Anschlußbleche usw. machen müssen.

Vertiefen wir uns in die Gleichung des Volumens des Fachwerkbinders, so erkennen wir bald, daß das gesuchte Problem der günstigsten Lösung vorzüglich in der vorteilhaften Wahl der Gurtneigungen  $x$  und  $y$  liegt. Setzen wir also die übrigen Größen als bekannt voraus, so haben wir zwei wesentlich verschiedene Fälle zu unterscheiden:

1. Die Dachneigung  $x$  ist gegeben,  $y$  sei variabel.
2.  $y$  ist vorgeschrieben, und  $x$  ist variabel.

Im ersten Falle erhalten wir das Extrem des Volumens, wenn

$$\frac{\partial \operatorname{Vol}_t}{\partial y} = 0 = \frac{a}{l} \cdot \frac{o (x + q)}{\sigma n} \left[ A \frac{1 + x^2}{(x - y)^2} - D \right] - \frac{(n-1)^2 \xi_v (x - y)^2}{40.000}.$$

Im zweiten Falle tritt das Extrem des Volumens dann ein, wenn

$$\frac{\partial \operatorname{Vol}_t}{\partial x} = 0 = \frac{a}{l} \cdot \frac{o}{\sigma n} \left[ -A \frac{(y^2 + 1)(y + q)}{(x - y)^2} + y(A - D) + 2Bx + Bq \right] + \frac{\xi_0 \cdot x}{10.000 n} + \frac{(n-1)^2 \xi_v (x - y)^2}{40.000}.$$

Aus den Gleichungen der Differentialquotienten ersehen wir, daß nicht die Stützweite oder Binderentfernung allein, sondern lediglich das Verhältnis beider zueinander maßgebend auf das Minimum des Volumens ist.

Setzen wir in beiden Gleichungen für  $x - y = z$ , ferner für  $\frac{40.000 \cdot o \cdot a}{\sigma l} = k$ , so erhalten wir nach weiteren Vereinfachungen

$$\frac{(n-1)^2 \cdot n \xi_v}{k} \cdot z^4 + (x + q) \cdot D \cdot z^2 - (x + q)(1 + x^2) \cdot A = 0 \quad . 4),$$

$$\left. \begin{aligned} & \frac{(n-1)^2 \cdot n \xi_v}{k} \cdot z^4 + \left[ 2B + \frac{4\xi_0}{k} \right] \cdot z^3 + \\ & + \left[ \left( A - D + 2B + \frac{4\xi_0}{k} \right) y + Bq \right] z^2 - A(y^2 + 1)(y + q) = 0 \end{aligned} \right\} \quad . 5).$$

In diesen Gleichungen ist  $x$ , bzw.  $y$  die unabhängige Variable,  $z$  die abhängige Variable. Haben wir  $z$  berechnet, so ist auch die Höhe des Binders aus folgender Relation bestimmt:

$$h = z \cdot \frac{l}{2}.$$

Ableitung der endgültigen Formeln für ein negatives  $\beta$ .

Die bisher abgeleiteten Formeln haben nur Gültigkeit, solange der Winkel  $\beta$  oberhalb der Horizontalen liegt, für welchen Fall wir ihn positiv angenommen haben. Fällt er aber unterhalb der Horizontalen, so wird er negativ. Da nun  $\operatorname{tg} - \beta = - \operatorname{tg} \beta = - y$  ist, so tragen wir dem negativen Winkel Rechnung, indem wir in den bisherigen Formeln statt  $y - y$  setzen.



Abb. 1—3 Holzbearbeitungswerkstätte Gebr. Thonet in Koritschan

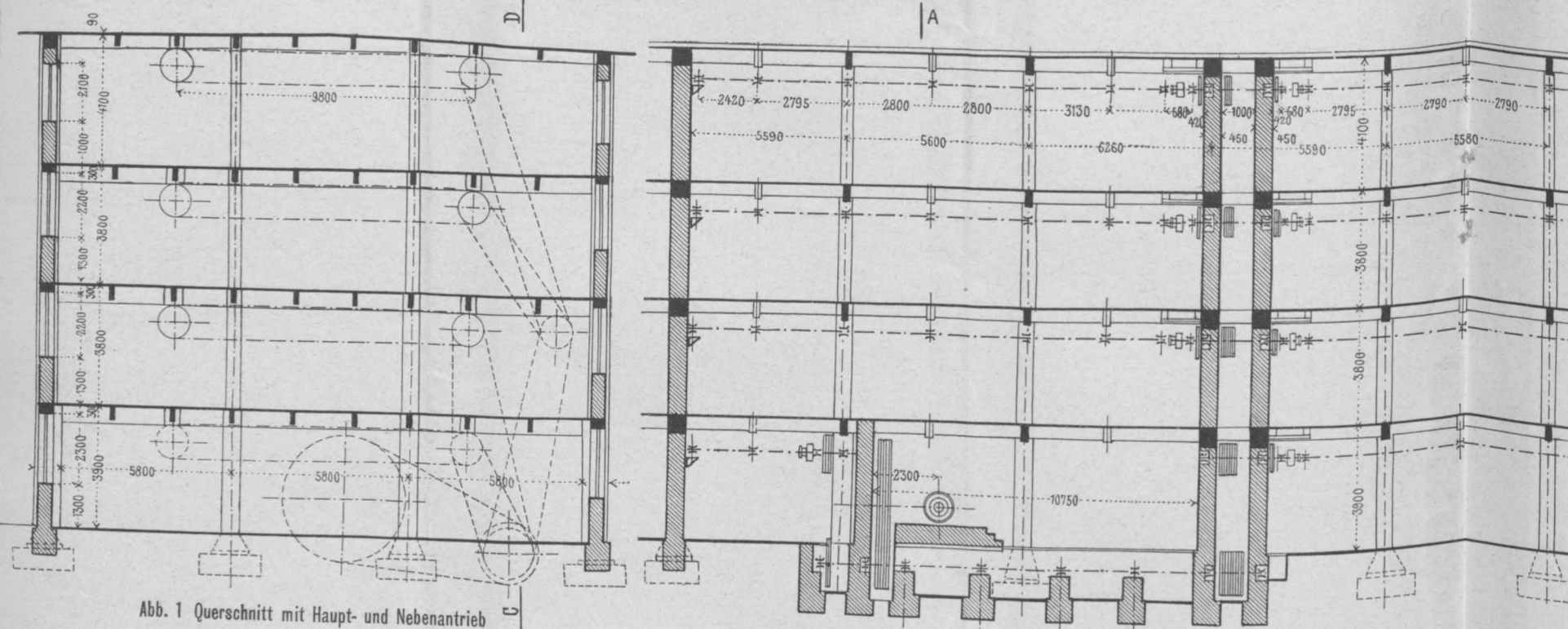


Abb. 5 Holzbearbeitungswerkstätte Nesselsdorf

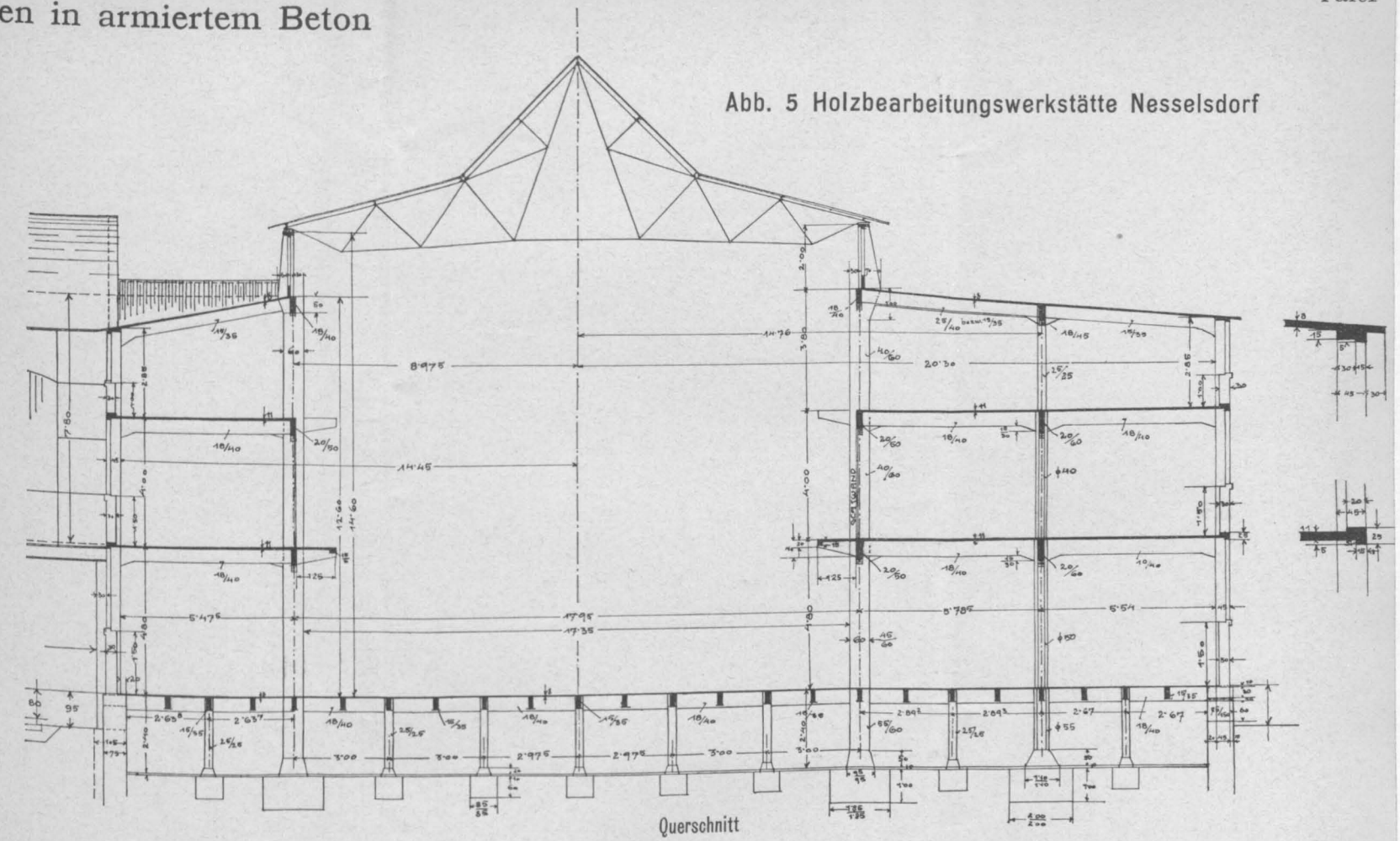


Abb. 15 Gasmesserfabrik S. Elster in Wien

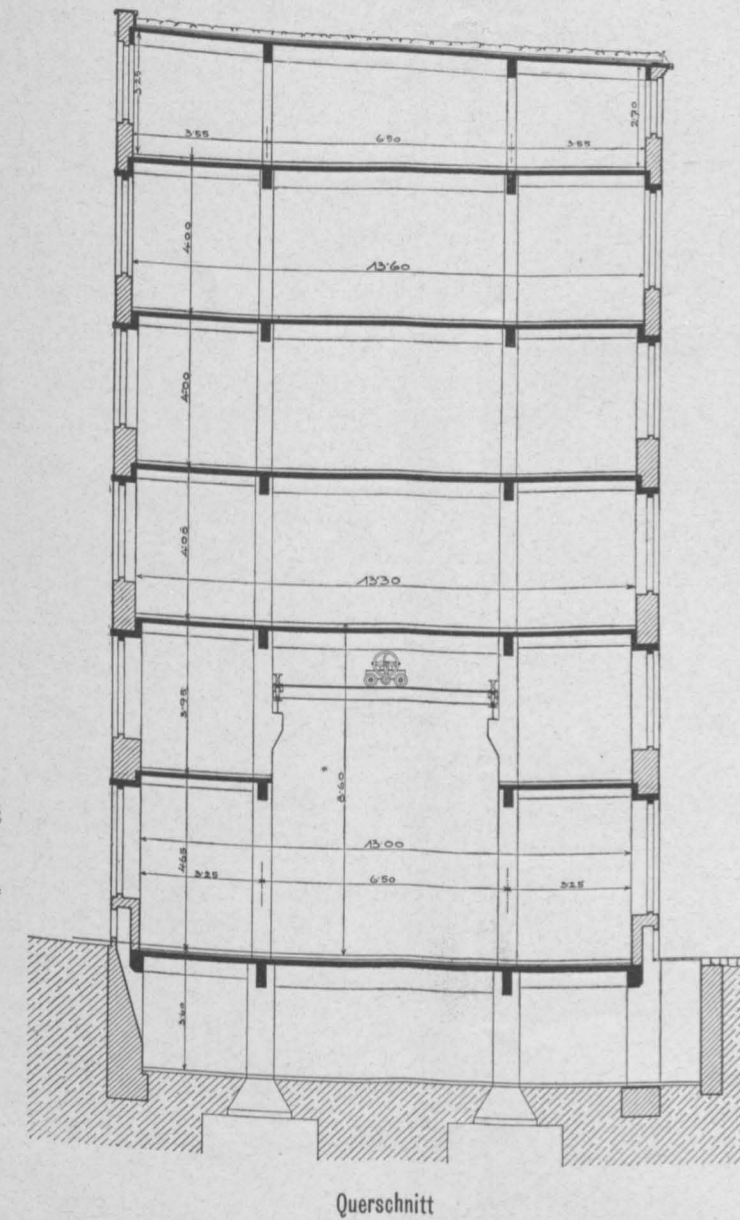


Abb. 16 Kraftvermietungshaus K. Wolf in Bielitz

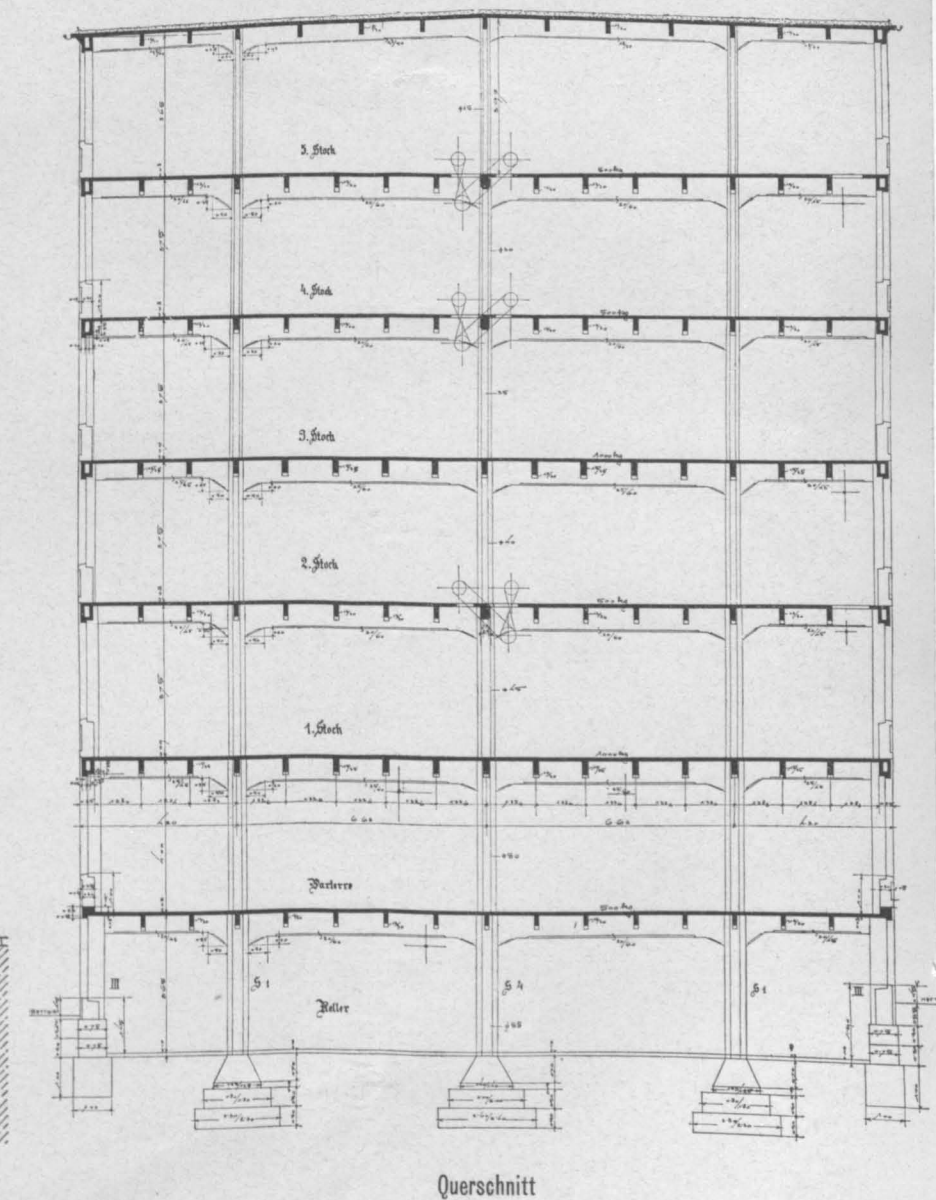


Abb. 11—13 Kammgarnspinnerei-A.-G. in Bielitz-Biala

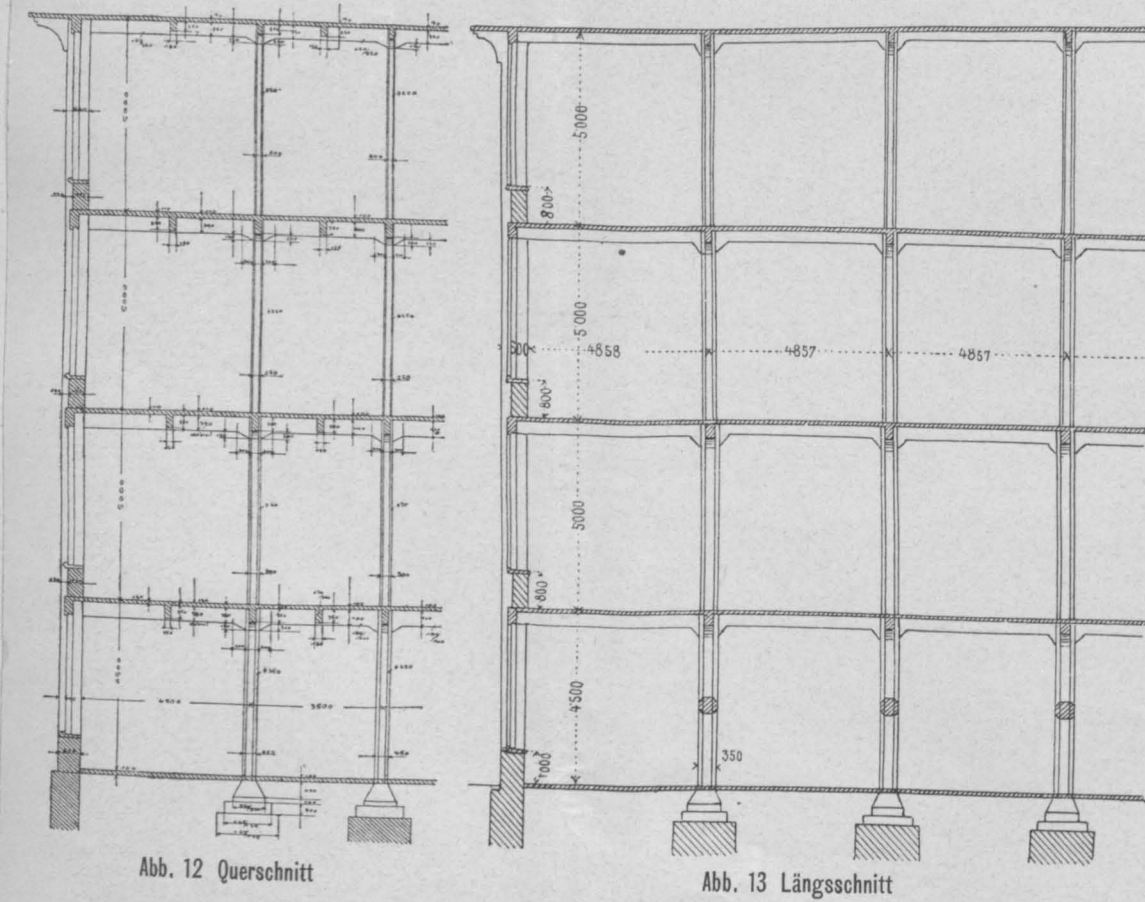
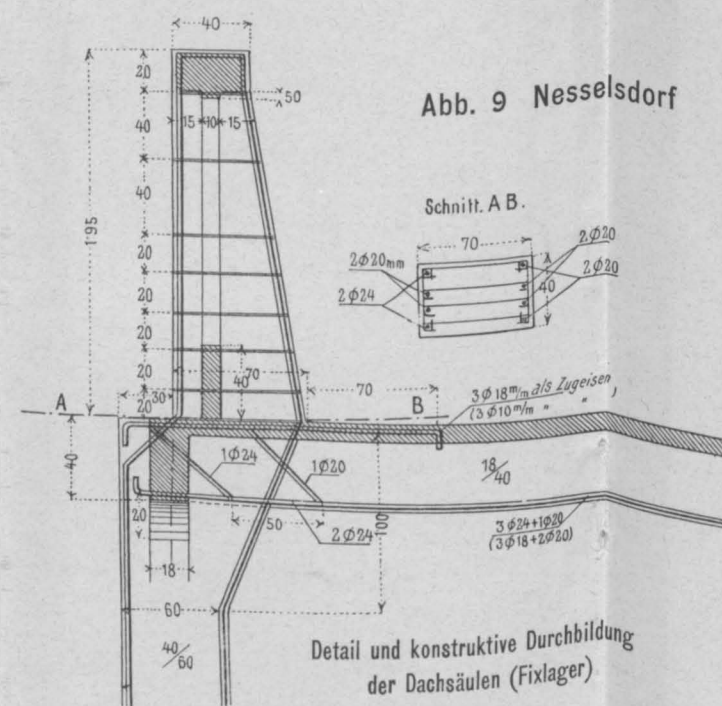


Abb. 9 Nesselsdorf





Die mittlere Vertikale erhält, wie schon erwähnt, für ein negatives  $\beta$  Druckspannung. Diesem Umstand muß Beachtung geschenkt werden.

Die Gleichung 3) geht daher in folgende über:

$$\text{Volt} = \frac{a l^2}{4 \sigma n^2} \cdot o(x+q) \left[ A \frac{1-x y}{x+y} + B' x + D' y \right] + \left\{ \begin{array}{l} \frac{\xi_0 l^2 (1 + \frac{1}{2} x^2)}{120.000 n^2} + \frac{n^2 + 1}{n} \cdot \frac{\xi_v l^2 (x+y)^2}{480.000} \end{array} \right\} \quad 6).$$

Die Koeffizienten bleiben wie in 2), nur ist in  $C$  und  $D + n^2 \cdot \eta_v$  statt  $-n^2 \eta_m$  zu setzen.

Die Gleichung 4) und 5) geht in folgende über:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{n^2 + 1}{k} \cdot n \xi_v z^4 + (x+q) D' z^2 - (x+q) (1+x^2) \cdot A = 0 \quad 7), \\ \frac{n^2 + 1}{k} \cdot n \xi_v \cdot z^4 + \left( 2 B' + \frac{4 \xi_0}{k} \right) \cdot z^2 + \\ + \left[ B' q - \left( A - D' + 2 B' + \frac{4 \xi_0}{k} \right) y \right] z^2 - A (y^2 + 1) (q - y) = 0 \end{array} \right\} 8).$$

Auch für die Gleichungen der Differentialquotienten sind nach vorliegenden Konstruktionen die Koeffizienten  $A$ ,  $B'$  und  $D'$  zu bestimmen. Wir sind dann leicht imstande, in rascher Weise die günstigste Lösung für jeden gegebenen Fall zu finden.

#### Praktisches Beispiel.

Folgendes praktische Beispiel möge dazu dienen, die Bedeutung der bisherigen Darlegungen klar hervortreten zu lassen. Gegeben sei ein Pappdach ( $c = 30 \text{ kg/m}^2$ ). Seine Stützweite  $l = 24 \text{ m}$ ,  $a = 5 \text{ m}$ ,  $n = 4$ . Die zulässige Inanspruchnahme sei  $\sigma = 1000 \text{ kg/cm}^2$  angenommen;

bis  $\alpha = 35^\circ$  ist dann  $k = 0.1083$ ,  
von  $35^\circ - 45^\circ$  ist  $k_1 = 0.133$ .

Für die Konstruktionskoeffizienten seien folgende mittlere Werte festgesetzt worden:  $\eta_0 = 1.14$ ,  $\eta_u = 1.54$ ,  $\eta_v = 1.1$ ,  $\eta_d = 1.7$ ,  $f_v = 2.65$ .

Aus den Formen der Stabquerschnitte ergebe sich  $\xi_0 = 4.8$ ,  $\xi_v = 2.2$

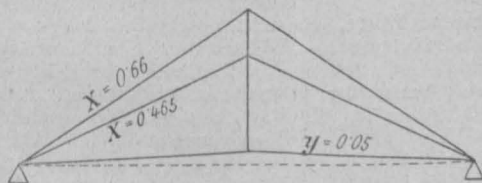


Abb. 2

Fall 1. Nehmen wir die Dachneigung (Abb. 2) an, zum Beispiel  $x = 0.66$ , so erhalten wir das Minimum des Volumens, wenn

$$731.3 z^4 + (x + 1.023) \cdot 90.28 z^2 - (x + 1.023) (1 + x^2) \cdot 67.5 = 0.$$

Daraus ist  $z = 0.617$  und  $y = 0.05$ ,  $h = 7.404 \text{ m}$ .

Fall 2. Nehmen wir umgekehrt an, daß dieselbe Neigung des Untergurtes  $\text{tg } \beta = 0.05 = y$  nun vorgeschrieben wäre, so erhalten wir das Minimum des Volumens, wenn

$$731.3 z^4 + 397.8 z^2 + (375 y + 112.9) z^2 - 67.48 (y^2 + 1) (y + 1.023) = 0.$$

Wir erhalten  $z = 0.415$  und  $x = 0.465$ ,  $h = 4.98 \text{ m}$ .

Dieser Fall ist günstiger als der vorhergehende. (Siehe Abb. 2.)

Das Volumen muß also in diesem Falle kleiner sein als früher. Für die Neigung von  $x = 0.465$  gibt es aber wieder eine günstigere Lösung, wenn wir  $y$  variieren, usw. Wir sehen hierbei, daß je kleiner  $x$ , desto kleiner das Volumen wird.

Ferner fällt auf, daß die günstigste Höhe des Fachwerkbinders wesentlich größer ist, wenn die Dachneigung gegeben und die Neigung des Untergurtes variiert, als im umgekehrten Falle.

In Abb. 3 haben wir für  $x = 0.1, 0.2 \dots$ , bzw. für  $y = 0.1, 0.2 \dots - 0.1, -0.2$  die zugehörigen Werte der anderen Variablen bestimmt und aufgetragen. Wir erhalten auf diese Weise ein Bild der Kurven für die Gurtneigungen der Volumextreme  $\frac{\partial V}{\partial y} = 0$  und  $\frac{\partial V}{\partial x} = 0$ . Diese Linien zerfallen jede in drei Kurven, welche im Wesen wohl gleich sind, sich aber durch einzelne (aus bekannten

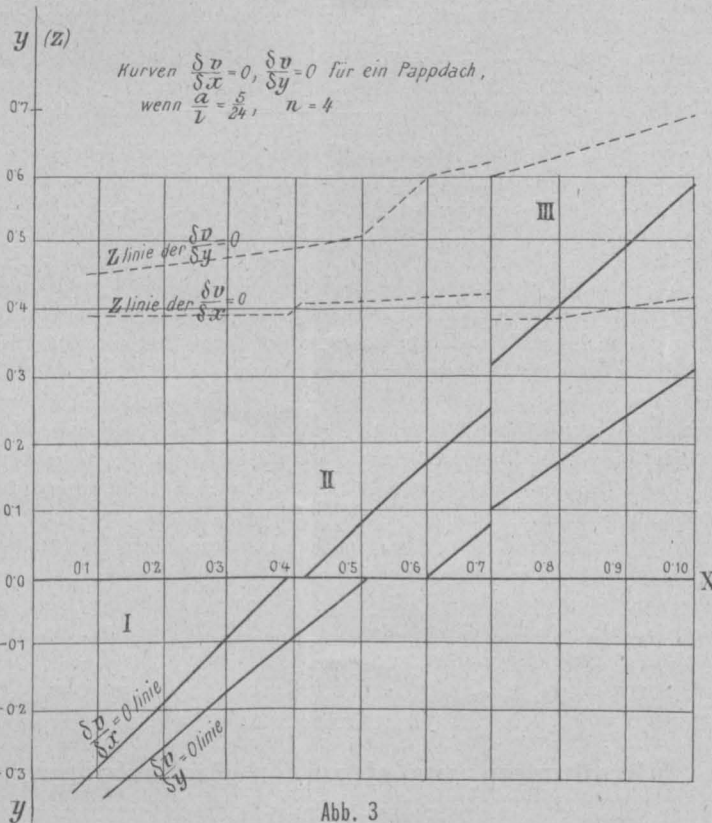


Abb. 3

Gründen verschiedene) Koeffizienten unterscheiden. Jede der Kurven liegt in einem anderen Bereich.

Die Kurve I gilt, solange  $y$  negativ ist; II für ein positives  $y$ , bis  $\alpha = 35^\circ$ ; III für  $\alpha$  größer als  $35^\circ$ .

Vom Punkte, wo  $\alpha = 35^\circ$  erreicht, wird der Schneedruck nicht mehr in Rechnung gezogen. Hier kommt durch die Verschiebung der Kurve III gegenüber Kurve II deutlich der Einfluß der Kraftabnahme zum Ausdruck.

In der Abb. 3 wurden weiters die Werte  $z$  eingetragen, wobei wir die  $y$ -Achse als  $z$ -Achse ansehen. Die so erhaltenen Kurven sind strichliert angedeutet worden. Wir sehen deutlich, daß mit zunehmender Dachneigung auch  $z$  und somit die günstigste Trägerhöhe langsam zunimmt.

#### Berücksichtigung der Dachdeckungskosten.

Die günstigste Fachwerkhöhe können auch Faktoren beeinflussen, die außerhalb des Binders liegen, aber durch denselben bestimmt werden. Hervorzuheben ist, daß diese Faktoren nur verkleinernd auf die Höhe einwirken.

Unter anderen kommen hier vertikale Querverbände in Betracht, vor allem aber die Dachfläche selbst, welche durch die Obergurtneigung bestimmt wird. Je flacher das Dach, desto mehr an Dachfläche und Dachdeckungskosten ersparen wir. Es unterliegt keinen besonderen Schwierigkeiten, solche Umstände in unsere Formeln einzuflechten.

Es wäre z. B. im Falle 2 des vorigen praktischen Beispiels, wo  $y = 0.05$  vorgeschrieben ist, die günstigste Lösung bei Berücksichtigung der Dachdeckungskosten zu finden.

Es käme  $1 \text{ m}^2$  Dachdeckung auf K 2,  $1 \text{ dm}^3$  Eisen kostet montiert K 3.15, die auf einen Binder entfallende Dachfläche

$$F = \frac{a l}{\cos \alpha} = a l \cdot \sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha} = a l (1 + \frac{1}{2} x^2).$$

Die Kosten der Dachdeckung sind

$$K_0 = 2 a l (1 + \frac{1}{2} x^2) K = 240 (1 + \frac{1}{2} x^2) K.$$

Die Dachdeckungskosten selbst können wir in die Formeln nicht einführen. Wir müssen sie durch das Volumen Eisen ersetzen, welches dieselben Kosten verursacht.  $1 \text{ cm}^3$  Eisen kostet K 0.00315.

$$\text{Also ist Vol}_{\text{Eisen}} = \frac{240}{0.00315} (1 + \frac{1}{2} x^2) = 76.200 (1 + \frac{1}{2} x^2).$$



Dieser Betrag wäre zur Gleichung 3) hinzuzufügen. Differenzieren wir nun nach  $x$ .  $\frac{\partial \text{Vol}_{\text{aqu.}}}{\partial x} = 76.200 x$ , und bedenken wir, daß wir, um

Gleichung 5) zu erhalten, durch  $\frac{a l^2 \cdot o}{4 \pi m^2 \cdot z^2} = \frac{585}{z^2}$  dividiert haben, so müssen wir dies auch jetzt tun. Wir haben also zur Gleichung im Falle 2 hinzuzufügen  $132 x z^2 = 132 z^3 + 152 y z^2$ , erhalten also  $731 \cdot 3 z^4 + 529 \cdot 8 z^3 + (507 y + 112 \cdot 9) z^2 - 67 \cdot 48 \cdot (y^2 + 1) (y + 1 \cdot 023) = 0$ .

Wir erhalten für  $z = 0.396$ ,  $h = 4.75$  und  $x = 0.446$ .

**Schlußwort.** So wie der englische Dachbinder mit Druckvertikalen ließen sich auch andere Binderformen behandeln, und könnte man die analogen Formeln für das Volumen sowie dessen Differentialquotienten ableiten. Diese Formeln haben, wie gezeigt, den Vorteil, daß sie in leichter und rascher Weise zur ökonomischen Lösung unserer Konstruktionen führen, gleichgültig, ob die bestimmenden Umstände inner- oder außerhalb der Konstruktion liegen. Sie bewältigen Aufgaben, die wir sonst nur auf Grund reicher Erfahrungen meistern konnten.

Der Anfänger, der früher bei der Annahme eines Dachbinders im Dunklen tappen mußte, kann sich rasch volle Aufklärung holen, aber auch der gewiegtere Fachmann wird es vielleicht begrüßen, in Fragen, die sonst nur nach dem „Gefühl“ gelöst wurden, exakten Aufschluß finden zu können.

Wie n, im März 1909.

Ing. Fritz Weiss.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Elektrotechnik.

**Geschlossene Schaltkästen für Motoren.** Nachdem man seit einiger Zeit zur Erhöhung der Betrieb- und Feuersicherheit armierte Bleikabel zu Installationsarbeiten verwendet, ist die Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon bei Zürich, vor kurzem darangegangen, Motorschaltkästen zu bauen, die in Verbindung mit den armierten Bleikabeln zu einem Ganzen ausgebildet worden sind. Ursprünglich waren diese Schaltkästen bloß für den Anschluß größerer Drehstrom-Kurzschlußmotoren ohne Anlasser ausgeführt, später wurden diese jedoch durch Kombination mit einem in geeigneter Weise angeordneten Anlasser auch für den Anschluß von Motoren mit Schleifringanker ausgebaut. Alle diese Motorschaltkästen enthalten einen mehrpoligen Hochspannungsausschalter, der mit automatischer Auslösung versehen ist, um Sicherungen vermeiden zu können. Die selbsttätige Auslösung erfolgt hier in analoger Weise wie bei den normalen Ölaltern mit maximaler Auslösung der Maschinenfabrik Oerlikon, und zwar hebt ein in geeigneter Weise angeordneter Betätigungsmagnet einen in seiner Lage verstellbaren Kern und wirkt hiedurch auf den Auslösemechanismus des Schalters ein. Diese automatische Maximalauslösung bringt den Schalter bei einem unzulässigen Anwachsen des Betriebsstromes in die Ausschaltstellung. Durch Höher- oder Tieferstellen des vorgenannten Kernes kann eine Anpassung an verschiedene Betriebsverhältnisse erreicht werden. Auf einer Skala kann die jeweilige Einstellung des Auslösemagneten abgelesen werden. Die automatische Auslösung wirkt vollständig unabhängig von dem eigentlichen Schaltmechanismus, so daß auch beim Einschalten die Wiederauslösung erfolgt. Der Mechanismus der Auslösung kann auch so eingerichtet sein, daß erst die Auslösung erfolgt, wenn der Überlaststrom schon eine gewisse Zeit gedauert hat. Die Auslöseapparate sind auf einer Gußeisenplatte montiert, die, durch Rippen verstärkt, sowohl eine sehr solide Lagerung für die Betätigungsvorrichtungen bietet, als auch eine bequeme Kontrolle der Anschlüsse im Innern des Schaltkastens zuläßt. Behufs eventueller Auswehlungen ist die Platte samt den darauf montierten Mechanismen durch Lösen von Schrauben leicht entfernbar. Dadurch, daß der Schaltmechanismus in einem verschlossenen Kasten angeordnet ist, ist es wohl möglich, mit Hilfe eines auf der rechten Kastenseite herausragenden Zuggriffes den Schaltmechanismus auszulösen, aber — ohne ein besonderes Hilfsmittel — unmöglich, die Einschaltung wieder vorzunehmen. Der Zuggriff ist plombiert. Für die Wiedereinschaltung ist ein besonderer Schlüssel nötig, der für das normale Ein- und Ausschalten dient. Die Schaltkästen werden für Spannungen bis 5000 V und normal bis 100 A hergestellt. („Periodische Mitteilungen der Maschinenfabrik Oerlikon“ 1908, Nr. 50)

**Elektrische Illumination der Niagarafälle.** Die General Electric Company, New York, hat es übernommen, die Niagarafälle mit elektrischen Scheinwerfern zu beleuchten, und sich bereit erklärt, einen großen Teil der Kosten für einen 30-tägigen Versuch zu tragen, was die Beleuchtungsversuche in großem Maßstabe ermöglichte. Es wurden drei Scheinwerferbatterien auf der kanadischen Seite der Fälle aufgestellt, wovon die Hauptbatterie 11 Scheinwerfer von 76 cm und 10 solche von 46 cm Spiegeldurchmesser umfaßt. Diese wurde zwischen

den amerikanischen und den Horseshoefällen, za. 6 m über dem Flusse, aufgestellt. Alle Batterien sind untereinander und mit der Stromerzeugungstation telephonisch verbunden. In einer Entfernung von za. 1 km von den kanadischen Fällen wurde die zweite Gruppe von vier größeren Apparaten aufgestellt. Der Strom, welcher die Batterien speist, hat 110 V Spannung und wird von einem 300 KW-Motorgenerator geliefert, der auf einem Stahlwagen montiert ist. Die Leistung desselben entspricht einer Leistung von za. 500 PS. Etwa 500 m von den Katarakten im Viktoriapark stehen die elf Lichtquellen, die der dritten Gruppe angehören. Der Versuch gelang vollständig, obwohl ursprünglich die doppelte Anzahl der Lampen projektiert war. („Mitteilungen der A. E. G.-Union Elektrizitäts-Gesellschaft“ 1909, Nr. 1)

**A. E. G.-Kleindynamos.** Die A. E. G. Berlin hat Kleindynamos und Umformer für Gleich-, Wechsel- und Drehstrom gebaut, die für galvanoplastische und Magnetisierungszwecke sowie zur Ladung kleiner, transportabler Akkumulatorenbatterien, als Rufmaschinen und Umformer für Telephonie, zur Galvanisation in der Elektrotherapie u. dgl. mit Vorteil Verwendung finden. Die Kleindynamos werden normal mit Nebenschlußwicklung ausgeführt und mittels Nebenschlußregulatoren reguliert. Die Kleindynamos können innerhalb der für dieselben bestimmten Wattleistung für jede beliebige Spannung zwischen 4 und 250 V ausgeführt werden, mit Ausnahme der beiden kleinsten Typen, deren Höchstspannung za. 50, bzw. 110 V beträgt. Im allgemeinen ist die Höchstspannung 250 V. Die kleinen Umformer für Gleichstrom, die als Einankermaschinen mit zwei getrennten Wicklungen auf demselben Anker ausgerüstet sind, dienen im allgemeinen dazu, Gleichstrom von höherer Spannung und niedriger Stromstärke in solchen von niedriger Spannung und höherer Stromstärke umzuwandeln. Der Gleichstrom-Wechselstrom-Einankerumformer als Rufmaschine für Telephonie hat nur eine Ankerwicklung. Die Spannungsverhältnisse sind nachstehende: Gleichstrom von 110 (220) V gibt Wechselstrom von za. 70 (140) V bei einer Frequenz von za. 35 Perioden pro Sekunde. Die kleinen Wechselstrom- oder Drehstrom-Gleichstromumformer (Motorgeneratoren) sind zwei getrennte Maschinen, und zwar ein Wechselstrom- oder ein Drehstrommotor und ein Kleindynamo. Beide sind auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert und miteinander gekuppelt. Die kleinsten Umformertypen haben direkte Kupplung und eine gußeiserne Grundplatte, die zwei nächsthöheren hingegen Riemenantrieb und eine hölzerne Grundplatte. Bei den letzteren ist der Motor auf Spanschiene montiert, um den Treibriemen nachspannen zu können. („Mitteilung der A. E. G.“, Berlin 1908)

### Verkehrswesen.

**Elektrische Fähre.** Reich beschreibt das von den Felten & Guillaume-Lahmeyerwerken für den Überfuhrdienst zwischen Godesberg und Niederdollendorf am Rhein eingerichtete elektrische Fährschiff. Bei 30 m größter Länge und 8 m Breite beträgt der Tiefgang im Mittel 0.85 m, die Tragfähigkeit 645 Personen und Fuhrwerk, für das eine 15 m lange Plattform vorhanden ist. Als Stromquelle dient eine Akkumulatorenbatterie von 160 Elementen (in Hartgummigefäßen) von 335 A/Std. Kapazität bei einstündiger Entladung, die die beiden 50 PS - 300 V - 300 Touren - Gleichstromreihenmotoren mit Wendepolen zum Antrieb der Doppelschraube speisen, ferner Strom für einen 1/2 PS-Pumpenmotor und für zwei 3 PS-Motoren zur Betätigung der Klappenbrücken abgeben. Die Schaltungen und Messung für die Motoren und 28 Lampen (je zwei in Reihe an 300 V) erfolgen an einer Schalttafel im Maschinenhaus, die Regelung der Schraubenmotoren vom Steuerhaus aus durch Anlasser und Wendekontrollen, das Steuern durch ein vertikal angeordnetes Steuerrad; die Meßapparate sind dort in einem Meßpult untergebracht, der Maximalautomat für jeden Motor an der Schiffsdecke. Die Batterie wird vom Land aus durch eine biegsame Kabelschnur mit Steckkontakten für einen Anschlußkasten mit 440 V geladen, und zwar immer auf dem linken Rheinufer für eine Doppelfahrt; mit einer Ladung kann das Schiff mit 100 PS eine Stunde lang betrieben werden. Die Anlagekosten werden mit K 194.000 angegeben, davon K 85.000 für das Schiff, K 48.000 für die elektrische Ausrüstung, der Rest für die Landungsstellen. Die jährliche Verzinsung und Amortisation kostet K 14.700, die reinen Betriebskosten für 12.000 Fahrten zu je 4.3 KW/Std. K 17.000, wobei die KW/Std. zu 18 Heller angenommen wurde, zusammen also K 31.700 oder K 2.65 pro Fahrt. („E. T. Z.“ 25. Februar 1909)

**Elektrische Zugförderung auf Vollbahnen in Amerika.** Als Vorgänger der voraussichtlich bald zu gewärtigenden Elektrifizierung der Gebirgstrecken der beiden Pacific-Bahnen in den Vereinigten Staaten sind die beiden nachstehend beschriebenen Bahnbetriebe anzusehen, bei denen auf kurzen Strecken, durch Tunnels, ganze Züge durch vorgespannte elektrische Lokomotiven gezogen werden. Die Anlage der Great-Northernbahn durch den 4.4 km langen Katarakt-tunnel wird mit Drehstrom betrieben. Dieser wird in einem Wasserkraftwerk in zwei 2000 KW-Turbinengeneratoren erzeugt, die 6000 V-Drehstrom von 25  $\infty$  abgeben, der auf 33.000 V transformiert und in Transformatorstationen an der Bahn auf die Fahrdrähtespannung von 6000 V herabgesetzt wird. Die Lokomotiven erhalten vier Drehstrommotoren von zusammen 1500 PS, die auf der 1.7% Steigung die Züge von 1200 bis 1500 t mit 24 km/Std. Geschwindigkeit ziehen; sie erhalten von Transformatoren auf der Lokomotive Drehstrom von 500 V



Die Motorregelung erfolgt nach der Spragueschen Schaltung durch Widerstände, durch die das Anfahrtdrehmoment dreimal stärker als das normale gemacht werden kann. Beim Bremsen wird von den Motoren Energie zurückgeliefert und in der Zentrale in Wasserwiderständen vernichtet. Die Stromzufuhr erfolgt durch zwei Rollenstromabnehmer. Die Motoren arbeiten durch zwei Paar Zahnräder auf die Wagenräder. Das Gesamtgewicht der aus zwei kurzgekuppelten zweiachsigen Untergestellen zusammengestellten Lokomotiven beträgt 93 t, wovon die Hälfte auf die elektrische Ausrüstung entfällt. Demgegenüber steht der Gleichstrombetrieb in dem Tunnel unter dem Detroitflusse, wo 1200 PS-Lokomotiven, vier Gleichstrommotoren zu je 300 PS, 600 V Gleichstrom enthaltend, die Züge der Michigan Zentralbahn auf der 20 km langen Strecke ziehen. Bei 4100 kg Zugkraft wird eine Fahrgeschwindigkeit von 19,4 km erzielt. Die Bauart der Lokomotiven und der Antrieb sind wie bei der oben erwähnten, das Lokomotivgewicht beträgt 91 t, wovon nur 30 t auf die elektrische Ausrüstung entfallen. Die Stromzuführung erfolgt durch eine dritte Schiene und zwei auf ihr gleitende Stromabnehmer, bei Kreuzungen von einer Oberleitung und einem pneumatisch betätigten Hilfsstromabnehmer, („Elektr. Kraftbetr. u. Bahn“, 4. März 1909)

**Elektrische Bahn mit Gasmotorenzentrale.** Die Milwaukee-Northern Bahn, die die am Westufer des Michigan-Sees gelegenen Städte verbindet und bei vollem Ausbau 180 km lang sein wird, ist durch die Einrichtungen ihres Kraftwerkes interessant, das in Port Washington errichtet wurde. Es zerfällt in die Gaserzeugungsanlage und das Maschinenhaus nebst Gasbehälter. Die erstere enthält zwei Gaserzeuger, Type „down-draft“, für eine Leistung von zusammen 4000 KW (Maximalleistung 5000 KW durch fünf Stunden) mit elektrisch angetriebenen Ventilatoren zum Gasansaugen, eine Kühlanlage, ferner Naß- und Trockenreiniger. Es gelangt bituminöse Kohle (6000 bis 7000 WE pro kg) zur Verarbeitung. Im Kraftwerk sind drei vierzylindrige Zwillings-tandemaschinen (800 mm Hub, 1050 mm Zylinderöffnung) vorhanden, die 400 V, 25  $\Omega$ , Drehstromdynamos für je 1250 KW Leistung mit 107 Touren antreiben, und zwar mit einfacher Hauptkurbel. Gasventil und Haupteinlaßventil werden durch dasselbe Exzenter angetrieben, die Regelung erfolgt durch Veränderung des Hubes und der Zeitdauer der Öffnung, die Zündung durch Abreißfunken (in den Zylindern selbst); das Anlassen geschieht mit Rückluft. Zündstrom liefert eine 80 V-Batterie, von einem Motorgenerator unterstützt, Erregerstrom liefern drei 50 KW-120 V-Gleichstromdynamos, mit Antrieb durch stehende Gasmaschinen für maximal 100 PS bei 280 Touren; Zündung durch Magnetinduktoren. Die Normaltemperatur der vollbelasteten 28-poligen Generatoren übersteigt nicht 35° C, bei zweistündiger 50%iger Überlastung nicht 50° C. Der Drehstrom wird in ölgekühlten 500 KW-Transformatoren auf 22.000 V Spannung erhöht; mit dieser Spannung führen drei Fernleitungen zu Unterstationen, zwei davon nach Cedarburg. Jede Unterstation enthält zwei Umformersätze, bestehend aus einem Transformator für 22.000/400 V-Drehstrom und einem rotierenden Umformer für 300 bis 400 KW, der Gleichstrom abgibt. Für den Überlandbetrieb sind Motorwagen mit zwei zweiachsigen Untergestellen vorhanden, die vier Motoren zu je 75 PS mit elektropneumatischer Steuerung (System Westinghouse) und Luftdruckbremsen (Type Christensen) besitzen. Bei 32 t Gewicht beträgt die maximale Fahrgeschwindigkeit 86 km. Für den Straßenbahnbetrieb sind Motorwagen mit vier 40 PS Motoren eingestellt. („El. Kraftbetr. u. Bahn“, 24. März 1909)

**Drehstrombahnmotor mit Kurzschlußanker auf den Simplonlokomotiven.** Schnetzler beschreibt die von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. für die Simplonlokomotiven gebauten 850 PS-Motoren, bei denen die Drehzahlregelung durch Umschaltung der Polzahl des Stators von 12 Polen beim Anlauf auf 6 Pole beim normalen Lauf und gleichzeitiger Regelung der zugeführten Spannung mittels eines Transformators geschieht, welche Motoren bei gleichen Drehmomenten das Netz in ähnlicher Weise beanspruchen und eine gleiche Phasenverschiebung ergaben wie die Schleifringmotoren. Die umlaufende Stabwicklung des Stators wird beim Anlauf in 12 Pole (Dreiecksspannung) geschaltet und beim Lauf in 6 Pole Sternschaltung, wobei die Klemmenspannungen für beide Schaltungen dieselben sind und zwischen 100 und 550 V, bei 25  $\Omega$ , in 6 Stufen variiert werden können. Bei geringer Jochhöhe und großem Durchmesser ist der Stator ein vorzüglicher Kühlkörper auch ohne Ventilationschlitz. Der offen gebaute und mit Luftschlitzen versehene Rotor erhält zwischen den Rotorstäben eingebaute Verbinder von dünnem Kupferblech, die sich beim Anlauf rasch bis auf 250° C erhöhen und dadurch den Rotorwiderstand beim Anlauf bis auf den zur Erzielung eines guten Anlaufmomentes erforderlichen mehr als 500% größeren Wert erhöhen, nach dem Anlauf sich aber rasch abkühlen. Messungen an einem 220 PS-Motor (Dauerleistung) zeigen, daß der Anlaufstrom unter den normalen Strom heruntergedrückt werden kann; die Höchsttemperatur der Statorwicklung (im Versuchsraum) hat 70° C betragen, das Gewicht beläuft sich auf 11,5 kg pro PS Dauerleistung. („E. T. Z.“, 8. April 1909)

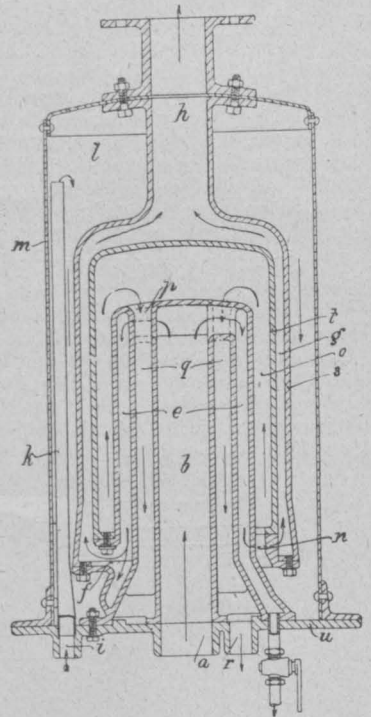
## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

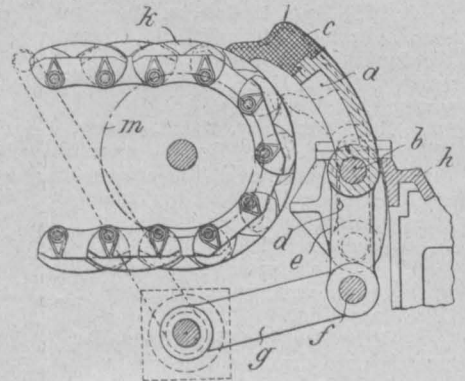
**13.-35397 Speisewasser-vorwärmer.** Josef Rosemeyer, Cöln-Lindenthal. Er besteht aus mehreren ineinandergeschalteten ringförmigen Wasser- und Heißdampfkrämen, wobei am Kopfe dieser Räume große Wasserräume vorgesehen sind, um in den Pausen der Speisung die Anwärmung großer Wassermengen zu ermöglichen, somit Dampf Bildung möglichst zu verhindern und die Kesselsteinbildung einzuschränken.

Der äußerste ringförmige Raum ist ein Wasserraum, in den nur das kühle Wasser eintritt.

**13.-35475 Wasserstand-anzeiger.** Leopold Chalupa, Wien. Die beiden Glasfassungen A sind durch ein innerhalb des Schauglases B befindliches Mittelstück C verbunden, um eine ungehinderte Beleuchtung des Wasserspiegels und eine Beobachtung desselben aus jeder Richtung zu ermöglichen. Der Innenraum des Schauglases steht durch in je eine Kammer 5 jeder Fassung mündende Kanäle 4 sowie durch an den Enden des Mittelstückes vorgesehene Bohrungen 7 mit dem Kesselraum in Verbindung.

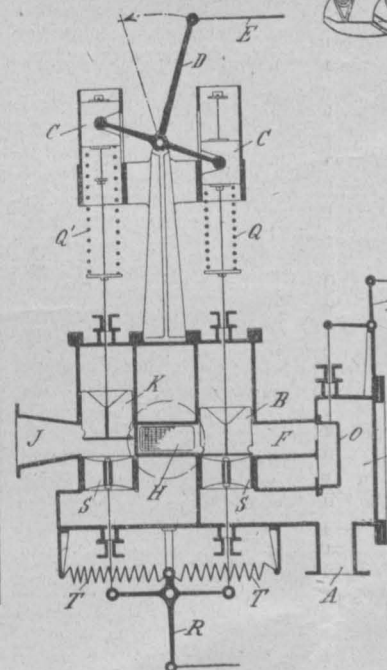


**24.-35434 Wanderrost.** Fritz Siedle, Wien. Die einzelnen Glieder sind derartig geformt, daß der äußere Umfang des Rostes an den über den Wanderädern liegenden Teilen einen ununterbrochenen Kreisbogen bildet, um eine völlige Abdichtung gegen Eintritt der Luft an diesen Stellen zu erzielen, indem der den Abschluß bewirkende Abstreifer fortwährend in dichter Berührung mit der Rostoberfläche bleibt. Der Abstreifer ruht auf einer Achse, die in der Höhenrichtung in einer an beiden Enden vorgesehenen Ku-



lisse verschiebbar ist, wodurch in jeder Lage eine ständige Abdichtung sowohl mit dem Roste als auch mit der am Ende der Feuerung liegenden Brücke gebildet wird.

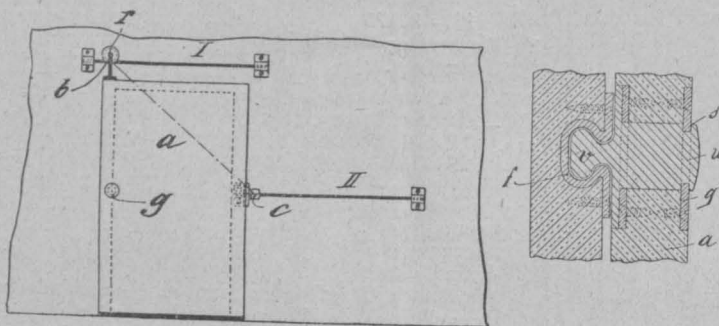
**35.-35401 Steuerung für Bremszylinder.** Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Breitfeld, Daněk & Co., Prag-Karolinenthal. Bei A erfolgt der Zutritt des Kraftmittels in das Steuergehäuse, bei H dessen Zutritt in den Bremszylinder. Mit der zum plötzlichen Betätigen der Abstellbremse wirkenden Steuerung (Schieber O) ist eine Steuerungs-





einrichtung verbunden, welche unabhängig von ersterer die allmähliche Steigerung, bzw. Verminderung des Druckes im Bremszylinder innerhalb seiner weitesten Grenzen ermöglicht. Sie besteht aus zwei den Eintritt des Bremsmittels in den Bremszylinder und dessen Austritt ins Freie beeinflussenden Ventilen *B*, *K*, welche durch ein von den abzubremsenden Schwungmassen direkt oder indirekt betriebenes Gestänge verbunden sind und unter dem Einflusse von Federn *Q*, *Q'* stehen, so daß sie in ihren kraftschlüssig festgestellten Grenzlagen die größte, bzw. kleinste Bremswirkung hervorrufen, während ihren durch die jeweilige Lage des Betriebsgestänges und die Wirkung der Federn bedingten Zwischenlagen bestimmte Drücke in den Bremszylindern entsprechen. Die Ventile *B* und *K* wirken mit besonderen, von Hand aus verstellbaren Ventilsitzen *S* so zusammen, daß bei einer bestimmten festgelegten Stellung der Ventile deren Einfluß auf die Bremswirkung durch Veränderung des zwischen den Ventilen und den beweglichen Ventilsitzen verbliebenen Durchströmquerschnittes entsprechend geregelt werden kann.

**37.—35451 Schiebetür.** Paul Ferdinand Holsters, Brüssel. Sie besitzt nur zwei in verschiedener Höhe befindliche, seitlich gegeneinander versetzt angeordnete Aufhängepunkte, von denen einer sich annähernd in der Höhe des Angriffspunktes für die Schubbewegung der Türe befindet und wagrecht geführt ist, um ein Zwängen der Türe zu verhindern. Diese Führung ist als Feder- und Nutenführung ausgebildet, wobei die Nut über das die Feder bildende Führungstück greift, damit die Schiebetür möglichst dichtschrägig an dem Türrahmen gleite.



### Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

**2581 Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 5.** Promitz: Die neue Lokomotiv-Werkstätte in Schneidemühl. Tanneberger: Über Dichtungen, Packungen und Wärmeschutzeinrichtungen im Maschinenwesen (Forts.). Bühler: Über Schwingungen eines Trägers, mit bewegter Last.

**1078 Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 18.** Der Babcock- und Wilcox-Dampfkessel. Well-Flammrohrkessel für Heißdampfzeugung. Der Garbe-Dampfkessel. Ein neuer Batteriekessel mit Ten-Brink-Vorlage und Überhitzer. Voigt: Der Einfluß des Wasserdampfes und des Strahlungsverlustes der Vergasungszone auf die Vergasung fester Brennstoffe im Gaserzeuger (Schluß). Dampfkessel auf Tragfüßen, System Wolf. Die Reichsche Regulier-Füllschacht-Feuerung. Die neueren Leinwebersehen Dampfkesseltypen. Rodbergs Schnellumlauf-Wasserrohrkessel mit Überhitzer.

**1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 68.** Dülfer: Der Musiktempel neben dem Stadttheater in Dortmund. Hilse: Verjüngung der Ansprüche aus einem Bauentreprisevertrag. Kölb: Die Eisenbeton-Konstruktionen der städtischen Müllverbrennungs-Anstalt in Frankfurt a. M. (Schluß). Hager: Berechnung vierseitig aufgelagerter Platten. N 69. Hofmann: Zur Baugeschichte von Karlsruhe. Die Ausnutzung der Wasserkraft in Bayern. Kleinere Hochbauten des bayerischen Verkehrs-Ministeriums. N 70. Schutte und Volmer: Landhaus in Barmen. Hofmann: Zur Baugeschichte von Karlsruhe (Schluß). Aus den Verhandlungen der 38. Abgeordneten-Versammlung des „Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine“ in Darmstadt 1909.

**1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 34.** Mader: Der Resonanz-Undograph, ein Mittel zur Messung der Winkelabweichung. Schultheis: Neuere Patente aus dem Hebmashinenbau (Forts.). Guillery: Die Betriebssicherheit der Heißdampf-Lokomotive, Bauart Schmidt. N 35. Mader: Der Resonanz-Undograph, ein Mittel zur Messung der Winkelabweichung (Forts.). Schaefer: Rationelle Fabrikation von Hebezeugen. Osthoff: Die Betriebssicherheit der Heißdampf-Lokomotive, Bauart Schmidt (Forts.).

**1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Bauw., Wien, H 35.** Der Salzburger Wassertag. Fuchs: Über das Schwindmaß des armierten Betons.

**94 Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 16.** Keller: Vom Führerstande aus lösbare Kupplung für Schiebelokomotiven. Richter: Über Viehwagenwäsen (Schluß). Baum: Stoff und Härte der Eisenbahnschienen und Radreifen. Dufour: Der Eisenbahn-Paramaribo-Dam in Surinam. Geheimer Oberbaurat a. D. G. W. Wolff †.

**12.042 Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 16.** Gerstenbrandt: Bestimmung der Einflußlinien für die statisch unbestimmten Größen beim elastischen, symmetrischen Tonnengewölbe. Wolff: Der Motorlastwagen im Dienste der Industrie. Schmerber: Bank und Industrie. Redtmann: Das Montagewesen im Fabrikbetriebe.

**4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 8.** Pflughard und Häfele: Das Gebäude der Eidgenössischen Bank A.-G. in St. Gallen. Spiritusbehälter von 4000 m³ Inhalt. Neue Schnellzuglokomotive der Württembergischen Staatsbahn. N 9. Wettbewerb für den Erweiterungsbau des Museums an der Augustinergasse in Basel. Stirnimann: Die Grundwasserfassung der Stadt Luzern in Thorenberg. Internationaler Wettbewerb für ein Reformationsdenkmal in Genf. Das Kallnachwerk an der Aare.

**7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 34.** Thiersch: Die Ausstellungs- und Festhalle zu Frankfurt a. M. (Schluß). Die Haftung für durch Bauwerke verursachte Schäden. Krauss und Dürr: Lagerhaus; Neubau einer Ballonfabrik; Pförtnerhaus der Baumwollspinnerei in Augsburg. Rank: Schloß Malseneck. Die neue Eisenbahnbrücke über den Neckar bei Heidelberg. Staatliche Wasserkraft für Zwecke des elektrischen Bahnbetriebes.

**8049 Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 16.** Heizwerte von Brennstoffen. Die Dampfkesselexplosion in Eygelshoven (Schluß).

**397 Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 53.** Michenfelder: Neuere Stahlwerk-Gebläsmaschinen. Ranft: Die neue Werft der Stettiner Maschinenbau-A.-G. Vulcan in Hamburg (Schluß). Krüger: Untersuchungen über die Anstrengung dickwandiger Hohlzylinder unter Innendruck. Niehamer: Turbodynamos und Turboelektromotoren (Schluß). Lohse: Neuere Formmaschinen mit Druckwasserbetrieb. Wiss: Über das autogene Schneiden.

**10.630 Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 24.** Euler: Antrieb von Schiffen mittels radialen Reaktionspropellers. Egli: Arbeitsverlust bei der Peltonradschaufel infolge der variablen Umfangsgeschwindigkeit. Jaeger: Über Messungen an Turbinenkanälen.

**1040 Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 8.** Hueber: Tafeln für die Luftlieferung einiger Schraubenventilatoren abhängig von Umlaufzahl und Gegendruck.

**626 Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 66.** Die Beschaffung von Findlingsteinschlag im Direktionsbezirk Stettin (Schluß). Die Ausstellung selbsttätiger Eisenbahnwagenkupplungen in Mailand 1909. N 67. Martens: Massengut auf deutschen Eisenbahnen. Geheimer Baurat Ernst Mackensen †. N 68. Martens: Massengut auf deutschen Eisenbahnen (Forts.).

**3642 Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 68.** Gerstner: Das neue Postamt III in Frankfurt a. M. Geheimer Baurat Ernst Mackensen †.

**2027 Engineering, London, N 2277, 20/VIII.** Skinner: Die Blackwells Island-Brücke in New York. Smith: Versuche mit eisernen Probstäben unter mehrfachen Beanspruchungen. Das neue Maschinenlaboratorium und die Werkstätten im Heriot-Watt College, Edinburgh. Das Rettungsboot für die Ostküste „Sardius“. Die Misch- und Knetmaschine „Laurica“. Die Schreibmaschine von Smith. In Eisen gebaute Lichterschiffe. Adjustierbares Wellenlager. Smith: Die Berechnung von Stapellauf-Einrichtungen. N 2278, 27/VIII. Skinner: Die Blackwells Island-Brücke in New York (Forts.). Der Ausbau der Wemyss Bay Ry. (Schluß). Über das Rosten des Eisens. Elektrische Aufzug-Kontrollvorrichtung. Der Doppelschrauben-Dampfer des Norddeutschen Lloyds „George Washington“. Das Dampf-Kohlenschiff „Pallion“. Thornton und Williams: Die Verteilung der dielektrischen Spannungen in Dreiphasenstrom-Kabeln.

**2041 Engineering News, New York, N 7.** Die großen Eisenwerke der Indiana Steel Co. zu Gary, Ind. Friedländer: Ein Vergleich der Walzstrecken mit Dampf- und mit elektrischem Betrieb. Marburg: Versuche und Erprobung von breitflanschigen I-Trägern. Hering: Das Problem der wirtschaftlichen Anordnung von Wasserleitungen. Murphy: Die Eichung einer Pitotschen Röhre. Bruchversuche mit Ziegeln- und Terrakotta-Säulen auf der Illinois Engineering Experiment Station. Bradley: Der Transport von Maschinenteilen mittels Maultieren. N 8. Das Renslaer Polytechnikum und die Ausbildung von Ingenieuren. Eine Drehbrücke mit doppelter Fahrbahn für Eisenbahn- und Straßenverkehr in England. Eine besondere Gleise-Type für Tunnel- und Untergrundbahnen. Llano: Die Ingenieurwissenschaften und der Praktiker. Die Lüftung und Ausschwemmung von Abwasserklärbehältern. Yawger: Entwurf für einen Kondensator. Der nationale Städtebau-Kongreß in England. Die Heizung der Lokomotiven mit Öl und die Waldbrände.

**1316 Scientif. Americ., New York, N 7.** Givet: Die Form und die Abmessungen der Erde. Smith: Der Hefepilz. Lake: Das Schneiden der Metalle mittels des Oxyhydric-Verfahrens. Lewis: Die Ionentheorie. N 8. Über Dampfturbinen. Lake: Das Schneiden der Metalle mittels des Oxyhydric-Verfahrens (Forts.). Poster: Die Verwendung von



Marmor aus antiken Brüchen. Bechstein: Über Kieselgur. Die Luftschiffahrt-Ausstellung in Frankfurt a. M. Ehrenfeld: Die atomistische Hypothese. Moll: Tiefsee-Sonden-Vorrichtungen.

669 **The Engineer, London, N 2799, 20/VIII.** Kershaw: Die Auswahl und Untersuchung der Brennstoffe bei Dampfschiffahrts-Gesellschaften. Die Verhandlungen der Institutions of Engineers and Shipbuilders (Forts.). Die Maschinen des italienischen Kriegsschiffes „Napoli“. Fireman: Einfache und Verbundmaschinen. 150 t elektrischer Schiffbau-Kran. Kleine Ölmaschine.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 17.** Pitaval: Der gegenwärtige Stand der Fabrikation von Cyanamiden. Bordeaux: Die Kupfererzeugung in Amerika (Schluß). Die elektrisch betriebene Reversierstrecke des Eisenwerkes Duisburg-Meiderich. Dayras: Der höhere technische Unterricht in Frankreich. N 18. Hofer: 150 t-Schiffskran. Versuche und Studien über den Widerstand und die Festigkeit von Nieten. 4-gekuppelte Verbund-Tenderlokomotive von Creusot. Das lenkbare deutsche Militärluftschiff „Parseval“.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 34.** Wertheim Salomonson: Die Anwendung der Elektrizität auf die Heilkunst. Die Explosion von zwei Dampfkesseln in Egelshoven, 15. September 1908. Leemans: Der Suezkanal am Ende 1908. Eisenbahnstatistik, 1. Juni 1908. N 35. Statistik von elektrischen Zentralen in den Niederlanden. Die Explosion von zwei Dampfkesseln in Egelshoven, 15. September 1908 (Schluß).

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 34.** Palóczy: Die Regulierung der Budapester Raitzenstadt. Rausser: Das Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Eger. Ozoray: Die Beschlüsse der deutschen Zementfabrikanten. Király: Die akustischen Versuche im Trocadero in Paris. N 35. Rausser: Das Spital der Barmherzigen Brüder in Eger (Forts.). Palóczy: Die Regulierung der Budapester Raitzenstadt (Forts.). Gyulay: Die Tauernbahn. Die Versammlung der ungarischen Bau-gewerbetreibenden.

### Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundschau, Stuttgart, H 11.** Hengerer: Die Sanierung der Altstadt in Stuttgart.

1877 **Der Architekt, Wien, H 8.** Fammeler: Baukunst und Kunstausstellung. Andri: St. Michael. Entwurf einer landwirtschaftlichen Anlage. Roth: Projekt zur Regulierung der Hetzinsel in Prag. Hoppe: Detail von einem Grabmal. Prutscher: Entwurf und Ausführung eines Raumes der Dresdner Kunstausstellung 1909. Ried: Projekt für den Umbau des Kriegsministeriums in Wien. Hempel: Fassade der österreichischen Sonderausstellung in Dresden. Gessner: Wohnhaus. Fassadenteil von einem Wohnhaus in Graz. Hoppe: Grabmal. Pendl: Der Platz „Am Hof“ mit dem Kriegsministerium in Wien.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 12.** Ausstellung für christliche Kunst in Düsseldorf. Moser: Ausmalung der Heiligen Geist-Kirche in Düsseldorf. Lang-Danoli: Deutsches und ausländisches Kunstgewerbe. Michel: Die künstlerische Objektivität.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 48.** Mattusch: Entwurf für ein Pfarrhaus. Marmorek: Wohn- und Fabriksgebäude Wien, XVI. Zur Verbauung der Schmelz (Schluß). Schlackenalksandsteine. N 49. Aichinger: Entwurf für das „Albrechtshaus“ in Vöklabruck. Hauser: Wohn- und Geschäftshäuser in Aussig. Friedrich: Schaffung permanenter Wasserkraft durch Anlage von Talsperren. Gotthilf: Wohn- und Geschäftshaus Wien, I Graben. Bach: Wohnhaus Wien, I Wipplingerstraße. Neumann: Portal Wien, I Kantgasse. Zeissig: Evangelisches Hospiz in Karlsbad.

1907 **Building News, London, N 2850.** Tafeln: Gebäude einer Versicherungsgesellschaft in Leeds. Vier Landhäuser. Zwei Moskauer Kirchen. N 2851. Tafeln: „Horham Hall“ in Essex. Herrschaftshaus bei Bilbao, Spanien. Schule in Castleford. Rathaus in Stoke-up-Trent.

1186 **The Architect, London, N 2122.** Tafeln: Umbau eines Herrschaftshauses in Gloucestershire. Schule bei Bromley. Geschäftshaus in Sheffield. Geschäftshaus in Wakefield. N 2123. Tafeln: Bilder von der Studienreise der Architectural Association im Jahre 1909.

774 **The Builder, London, N 3472.** Tafeln: Entwurf für das Rathaus in Burslem. Skizzen von der Studienreise der Architectural Association im Jahre 1909. N 3473. Entwurf für das Rathaus zu Stoke-up-Trent. Entwurf für das Rathaus zu Burslem.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 47.** Durand: Eine Triumphbrücke. Der Wettbewerb um den Preis von Rom. N 48. Blanche: Kleines Haus in London. Das Zeichnen perspektivischer Bilder.

5828 **L'Architecture, Paris, N 34.** 37. Jahresversammlung der französischen Architekten in Toulouse (Forts.). Kapellengitter. D'Ivry: Prachtstiege. N 35. 37. Jahresversammlung der französischen Architekten in Toulouse (Forts.). Gärtner: Das Maschinenhaus der Kölner Wasserversorgung.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 35.** Czaplinski und Jicinský: Versuche mit Kohlenstaub. Blažek: Belastungsausgleich bei Fördermaschinen und Walzwerken (Forts.). Ryba: Über freitragbare Atmungsapparate (Forts.). Sailer: VIII. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 34.** Betriebsversuche an einer Dampf-Umkehrblockstraße. Schroeder: Beitrag zum Studium der Elektrostahlöfen. Czech: Neuere Systemformen im Eisenhochbau.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 7.** Pultz: Wirtschaftliches vom Birminghamrevier. Woodworth: Die Entwicklung des Petroleum-Bohrturmes. Die Kosten der Bohrung mit elektrischen Luftdruckbohrern. Howard: Das Middlesboro-Kohlenbecken in Kentucky.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 34.** Bericht über die Enquete, betreffend die Reform des Dampfkesselwesens. Zur Frage der Enteignung zugunsten industrieller Anlagen. Tragwerke aus Eisenbeton bei Hochbauten (Schluß). N 35. Biberschwandachstein. Ziegelpreise in Österreich-Ungarn im August 1909. Verfahren zum Beheizen von Ringöfen.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 96.** Baekeland: Über lösliche, schmelzbare, harzartige Kondensationsprodukte von Phenolen mit Formaldehyd. Geer: Die Analyse von Terpentin mittels fraktionierter Dampfdistillation. Gerland: Über Neuerungen in der Elektrotechnik (Schluß). N 97. Siegfeld: Die Chemie der Milch und der Molkereiprodukte. Tóth: Beiträge zur Frage über den freien Nikotingehalt des Tabakrauches. N 98. Karl Friedheim †. Siegfeld: Die Chemie der Milch und der Molkereiprodukte (Forts.). Marchlewski: Zur Nomenklaturfrage in der Chlorophylchemie. Kallauner: Beitrag zur Kenntnis der Magnesiumoxychloride. N 99. Schirm: Über eine neue quantitative Fällungsmethode für Aluminium, Chrom und Eisen. Freund: Das Aktinalverfahren zur Entwicklung bei Tageslicht. Siegfeld: Die Chemie der Milch und der Molkereiprodukte (Schluß). Zur Bestimmung des freien Kalks der Zemente. N 100. Milrath: Zur Geschichte der Vergiftung durch Kohlenoxydgas und durch schweflige Säure. Berg: Die Verseifung von Carnanbawachs. N 101. Bertelsmann: Neuerungen in der Industrie flüssiger und gasförmiger Brennstoffe. Axelrod: Über die direkte Kautschukbestimmung in Weichgummiwaren. Röhrig: Aus der Tätigkeit der chemischen Untersuchungsanstalt der Stadt Leipzig. N 102. Hundeshagen: Über die Bestimmung der Kalk- und Sodazusätze zum Kesselspeisewasser. Bertelsmann: Neuerungen in der Industrie flüssiger und gasförmiger Brennstoffe (Schluß). Stahler: Ein Intensivtrockenschrank für Temperaturen bis zu 460° C. Versammlung des American Institute of Chemical Engineers in Brooklyn.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 17.** Gottlob: Chemie des Kautschuks und seine Verarbeitung. VII. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie in London (Forts.).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 99.** Ausstellung Wiesbaden 1909. Die Struktur, das Gefüge der Mauerziegel. N 100. Welcher Ringofen ist der beste? Cheddit. Das Brennen. Der Bindezeitausschuß (Schluß). N 101. Kunststein und Naturstein. N 102. Was muß ein tüchtiger Meister wissen? Wärmeausnutzung im Ringofen. Temperaturerhöhung beim Abbinden von Portlandzement.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 34.** Die Angestellten-erfindung in der chemischen Industrie. Rochussen: Fortschritte auf dem Gebiete der ätherischen Öle und ihrer Bestandteile. Lüders: Zusammenhang zwischen pharmakologischer oder physiologischer Wirkung und chemischer Konstitution. Clouth: Chemische Industrie auf der Wiesbadener Ausstellung. N 35. Ahle: Über die Carosche Säure. Limmer: Die Lichtempfindlichkeit von Farbstoffen. Vauel: Die Bestimmung von Zink, Kupfer und Kobalt mit Hilfe von Ammoniak. Guttmann: Über die Nitration von Baumwolle.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 **Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 16.** Wilcke: Die Anlage von Hochdruck-Dampfrohrlösungen (Schluß). Plivelić: Ein Vorschlag zur Konstruktion eines absoluten Photometers. Boeddecker: Die Resonanz und ihre Wirkung.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 35.** Über das Verhalten von Elektrizitätszählern bei schwankender Belastung. Wagner: Über die Wirkungsweise von Dämpferwicklungen auf Gleichstrommagneten. Bernard: Ein Beitrag zur Popularisierung der elektrischen Beleuchtung.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 34.** Vogelsang: Über den Sicherheitsgrad elektrischer Hochspannungsapparate. Kraemer: Eine neue Maschine für konstanten Strom. Libesny: Die weitere Entwicklung der Metallfadenlampe auf Grund der Erfahrungen des letzten Jahres (Schluß). Mitteilungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Simon: Bühnenregulatoren. Vietze: Die Überlandzentralen und die Stellung der Gemeinden. Lang: Zur rechtlichen Stellung der Diplom-Ingenieure.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 34.** Allgemeine Beschreibung der elektrischen F<sup>4</sup>/<sub>4</sub>-Lokomotiven am Simplon (Forts.). Pressler: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Selenphotometrie (Forts.). Schmidt: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasen-Wechselstrom (Forts.). Otto: Praktische Ergebnisse aus der Verwendung von Wagenstromzählern (Schluß). N 35. Allgemeine Beschreibung der elektrischen F<sup>4</sup>/<sub>4</sub>-Lokomotiven am Simplon (Forts.). Pressler: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der



Selenphotometrie (Forts.). Schmidt: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasen-Wechselstrom (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1657.** Fernie: Die Tarife für Elektrizität bei Hauskonsumenten. Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Bogenlampen. Die elektrischen Einrichtungen des Kohlenbergwerkes in Fifehire. Das elektrische Automobil.

8263 **Electrical World, New York, N 7.** Perry: Die Kraftübertragung- und Leitungsanlagen der Rio de Janeiro Tramway, Light & Power Co. 5000 KW-Exhaust-Dampfturbine. Kennelly: Internationale Statistik der in der Elektrotechnik gebräuchlichen Symbole. Repulsionsmotor für Eisenbahnen. Ycung: Die Unglücksfälle bei elektrischen Maschinen und deren Verhinderung.

4492 **The Electrician, London, N 31.** Downes: Über Sicherungen von hoher Leistungsfähigkeit. Rezelman: Über Reaktanzverlust. Hanssen: Die Berechnung des Eisenverlustes in dynamo-elektrischen Maschinen. Sand: Apparat für die rasche Scheidung von Metallen auf elektrolytischem Wege. Jolley: Über neuere Glühlampen (Schluß).

7359 **La Lumière Électrique, Paris, N 34.** Pirro: Über ungleiche Stromkreise. Comet: Elektrisch betriebene Werkzeugmaschinen (Forts.). N 35. Blondel: Fortschritte in der praktischen raschen Berechnung von Wechselstrom-Kraftübertragungsleitungen. Pirro: Über ungleiche Stromkreise (Forts.).

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 9.** Junglöw: Eine Hallenschule in Neumünster. Kube: Anlage und Einrichtung der Schulhöfe. Perrey: Neuere Schulen in Mannheim. Ramboise: Die Luftverunreinigung und ihre Verhütung in Schulräumen.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 35.** Seltmann: Über das Schwachbachverfahren zur Zugerzeugung. Tilly: Heizung, Warmwasserbereitung, Kraftbetrieb und Beleuchtung mit Niederdruck-Dampfturbinen bei Abdampfausnutzung. Rabas: Hilfsmittel zur Berechnung der Rohrquerschnitte für Warmwasserheizanlagen. Grimm: Klärschlammgewinnung unter Wasser.

262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 16.** Wasielewski und Hirschfeld: Zur Technik der Amöbenuntersuchung. Küster: Desinfektionsversuche mit Morbicid. Klut: Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 35.** Verhandlungen der 50. Jahres- und Jubiläumsversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Frankfurt a. M. 1909. Untersuchung von Gaskohlen durch die Lehr- und Versuchsanstalt des Vereines (Schluß). Bunte: Bericht der Kommission für die Lehr- und Versuchsanstalt. Gutachten und Wünsche zu dem Entwurf eines preußischen Wassergesetzes. Kosten von Steinkohlengas und ölkarburisiertem Wassergas. Beleuchtung einer Spreinsel mit Pharoslicht. Der Gasverlust in der Zeit der sauren Gurken.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 10.** Schneider: Das Holzpflaster-Sägewerk der Stadt Paris. Kayser: Die vollständige Beseitigung der Rauch- und Rußplage. Ein englisches Urteil über deutsches Wohnungswesen.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 8.** Stetter: Internationale Schulhygienekongresse und Subsellenfrage. Lorenz: Die X. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege in Dessau. Koenigsbeck: Welche schulhygienischen Fortschritte zeigen die neuen preußischen Vorschriften über die Einrichtungen und den Lehrbetrieb in den höheren Mädchenschulen?

3641 **Engineer. Record, New York, N 7.** Vom Bau der Edmondson Avenuebrücke in Baltimore. Mead: Die Bewässerung in Victoria. Schwierige Anlage von Straßen und Abwasserkanälen auf entwässertem Land. Die Verwendung der Druckluft im Bauwesen. Leuchtturm auf Kuba. Erprobung von eisernen Trägern. Die Feuerschutzanlagen der Western Electric Works, Hawthorne. Abwasserkanaltunnel in London. Die Verwendung bituminöser Materialien im Straßenbau. Ferguson: Die Zentralisierung der Kraftversorgung. Die Proben von Le Châtelier für die Bestimmung der Güte von Portlandzement.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12.322 **La forme du lit des rivières à fond mobile.** Par L. Fargue, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite. Paris 1908, Gauthier-Villars.

Noch vor mehreren Dezennien waren die Meinungen der Ingenieure über die Regulierung der geschiebeführenden Flüsse sehr geteilt. Ein Teil der Ingenieure erklärte die Geradestreckung der Flußläufe, ein anderer Teil die Beibehaltung der Krümmungen zur Erhaltung einer stabilen Schifffahrtsrinne für notwendig; andere Ingenieure wieder suchten, eine Verbesserung der Flußverhältnisse durch den Abbau aller Nebenarme, durch den Einbau von Buhnen oder durch Baggerungen zu erreichen. Fargue war nun einer der ersten, welcher neue Gesichtspunkte für die Regulierung geschiebeführender Flüsse aufstellte. Auf Grund eingehender Beobachtungen und vergleichender Studien an der Garonne, und zwar in der oberhalb Bordeaux zwischen bourgs de Gironde und

Borsac gelegenen Flußstrecke, hat Fargue wertvolles Materiale über den Zusammenhang zwischen Flußbett und Längenprofil gesammelt und dasselbe mit den beobachteten Erscheinungen in Einklang zu bringen gesucht. Das Ergebnis dieser Studien hatte Fargue bereits im Jahre 1867 veröffentlicht, und seien im nachfolgenden daraus die wichtigsten Punkte wiedergegeben: 1. Je ausgesprochener die Krümmungen eines Flusses sind, desto größer sind auch die Wassertiefen; 2. die Pässe eines Talweges stehen im Zusammenhang mit den Wendepunkten der Bögen; 3. in den Krümmungen befinden sich die größten Tiefen wie die Pässe in der Nähe der Scheitelpunkte, bzw. der Wendepunkte, und zwar liegen sie stets etwas unterhalb derselben (an der Garonne 250 bis 300 m); 4. damit die Schifffahrtsrinne regelmäßig und möglichst stabil sei, sind plötzliche Änderungen in den Krümmungen zu vermeiden, weil jede plötzliche Änderung eine Verminderung der Flußtiefen hervorruft. Der unter 4. ausgesprochenen Forderung glaubt Fargue dadurch am besten Rechnung zu tragen, daß jedes Ufer aus einer Folge von abwechselnden Bögen derart gebildet wird, daß am Bogenumfang die Krümmung 0, bzw. der Krümmungsradius  $\infty$  ist und letzterer gegen den Scheitel der Bögen bis zu einem gewissen Kleinstwert stufenweise abnimmt.

Diese vorgenannten Leitsätze fanden bald darauf eine Bestätigung durch Modellversuche, welche von den Ingenieuren La Roche und Regnault im Jahre 1875 durchgeführt wurden. Das für diese Versuche benützte Gerinne wurde aus der Garonne gespeist und hatte eine Länge von zirka 60 m, eine Breite zwischen den lotrechten Wänden von 1 m und eine Tiefe von im Mittel 1 m; die Sohle bestand aus einer 30 cm starken Lage von Flußsand mittleren Kornes. Die Trasse des Gerinnes war für eine Reihe von Versuchen zusammengesetzt aus mehreren gleich langen Bögen mit einer Zwischengeraden und für eine zweite Reihe von Versuchen wieder aus drei Gegenbögen von ungleichen Breiten und Krümmungsradien, worauf eine längere Gerade und ein schwach gekrümmter Bogen folgte. Bei diesen Modellversuchen zeigte sich wie früher im natürlichen Gerinne, daß die tiefsten Stellen des Talweges im Scheitelpunkte der Konkaven sich befinden und der aus den Tiefen abgeschwemmte Sand sich entlang der Konvexen anlandete. Ebenso ergaben diese Modellversuche, daß bei kleineren Wassermengen der Talweg in den Krümmungen dem konkaven Ufer folgte und in den Geraden von einem Ufer zum anderen pendelte, während der Talweg bei größeren Wassermengen zwar auch noch am konkaven Ufer anlag, in den geraden Strecken aber stabiler als früher war. Das Ergebnis dieser Versuche ist wieder ein Beweis dafür, daß Modellversuche wesentlich zur Förderung der Theorie und Praxis beitragen, und daß in mancher Hinsicht die Bewegung des Wassers in Versuchsgerinnen besser als in natürlichen Gerinnen erforscht werden kann, weil bei ersteren der Querschnitt, die Geschwindigkeit und Wassermenge wie die Menge des bewegten Geschiebes genau bekannt sind. In der heute vorliegenden Publikation unterzieht nun Fargue seine älteren Studien wie die vorangeführten Modellversuche einer eingehenden Besprechung und Kritik. Die von ihm über die Gestaltung des Flußbettes in den Krümmungen aufgestellten Regeln beruhen auf einem Naturgesetze und sind heute sowohl durch die Erfahrung wie durch die Theorie bestätigt. Die Natur benützt die Krümmungen als sicherstes Mittel zur Erreichung des Beharrungszustandes, und ist der gewundene Flußlauf die Regel, der gerade gestreckte die Ausnahme. Sein Vorschlag, die Krümmungen so zu gestalten, daß der Krümmungsradius vom Bogenanfang bis zum Scheitel des Bogens stetig abnimmt, für welche Form Fargue eine geometrische Lösung zu geben versucht, ist vom theoretischen Standpunkte wohl nicht anfechtbar, erscheint aber doch zu weitgehend und für die Praxis kaum geeignet. Es dürfte sich die Kreislinie für die Veranlagung der Ufer wohl noch am besten eignen; auch nach der Anschauung Girardons entspricht der Kreisbogen allen Anforderungen für eine gute Trasse, und wäre nur bei scharfen Krümmungen ein Korbbogen als Übergang in die Gerade einzulegen. Die weiters von Fargue aufgestellten Formeln, nach welchen die Wassertiefen eine Funktion der mittleren Krümmung darstellen, dürften für die Praxis wohl keinen besonderen Wert besitzen. Dagegen erscheinen seine Ausführungen über die Variierung der Wasserspiegelbreiten in den Flußkrümmungen zutreffend, und finden seine Anregungen heute schon vielfach Anwendung. Es wäre jedoch keinesfalls richtig, die auf einem Flusse gewonnenen Erfahrungen ohne weiteres auch auf andere Flüsse zu übertragen. Eine durch die Erfahrung oft bestätigte Regel wird immer die sein, die Krümmungen so zu gestalten, daß der Stromstrich nicht nur bei Niederwasser, sondern auch bei Hochwasser denselben folgen kann und nicht etwa bei Hochwasser eine solche Richtung nimmt, daß eine ungünstige Umgestaltung der Sohle möglich wird. Dieser Bedingung entsprechen am besten schwache Krümmungen.

Das vorliegende und durch viele Planbeilagen ergänzte Werk ist das Ergebnis langjähriger Beobachtungen und Forschungen über die Bewegung des Wassers in natürlichen Gerinnen. Lange Zeit begegneten die von Fargue auf empirischem Wege gefundenen Gesetze über die bedeutsame Rolle, welche den Krümmungen in bezug auf die Ausbildung der Schifffahrtsrinne zukommt, einer verschiedenartigen Beurteilung. Erst als auch auf anderen Flüssen ähnliche Erfahrungen gesammelt und diese Fragen auf den Internationalen Binnenschifffahrts-Kongressen diskutiert wurden, fanden die Anschauungen Fargues allgemeine Beachtung. Wenn auch die ersten Versuche einer wissenschaftlichen Behandlung der Bewegung des Wassers in den geschiebeführenden Flüssen Dubuat zuzuschreiben sind, so erweiterte Fargue dieses wichtige



Gebiet, und waren seine Forschungen für die von Girardon angewendete und von so viel Erfolg begleitete Regulierungsmethode in mancher Beziehung richtunggebend. Das Studium dieses Werkes sei allen Ingenieuren, die auf diesem Fachgebiete tätig sind, wärmstens empfohlen.

**12.207 Die Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Fernbahnen.** Erfahrungen und Aussichten auf Grund von Betriebsergebnissen. Von O. C. Roedder, beratender Ingenieur, vordem Regierungs-Ingenieur der Vereinigten Staaten. Mit 172 Abbildungen. Wiesbaden 1909, C. W. Kreidel (Preis geh. M 12'60).

Das vorliegende Werk ist — wie der Verfasser im Vorworte erwähnt — dazu bestimmt, das Interesse an den Errungenschaften und Zielen der elektrischen Fernbahnen in den weitesten Kreisen zu wecken und zu fördern. Dieser Zweck wird weniger durch Lehrbücher als durch die unmittelbare Einführung in die Praxis, d. h. durch die Erörterung der das Leben und die Interessen der Gegenwart berührenden Fragen erreicht. Nur langsam erkämpft sich der elektrische Bahnbetrieb trotz vieler guter Eigenschaften sein Feld, weil die Erkenntnis von dem Werte und der kulturellen Bedeutung der elektrischen Fernbahnen erst in all die Kreise dringen muß, welche zu dem Eisenbahnwesen und der Volkswirtschaft in irgend einer Beziehung stehen. Die fortschreitende Anwendung der Elektrizität erheischt neue technische und soziale Probleme, und wäre es nach Ansicht des Verfassers Aufgabe der technischen Hochschulen, „die wertvollen Gebiete, die nicht von einer Fachwissenschaft allein aus hinreichend erfaßt werden können, durch die Anbahnung eines möglichst engen Anschlusses zwischen den durch ihre Spezialisierung zu sehr getrennten Wissenschaften zu erschließen“. Die Verhältnisse für die Elektrisierung der Bahnen werden sehr verwickelt, weil man mit vier hochausgebildeten Bahnsystemen zu rechnen hat, die sich untereinander befenden. Roedder macht nun im vorliegenden Werke den Versuch, alle den elektrischen Bahnbetrieb betreffenden wichtigen Fragen in möglichst objektiver Weise darzustellen und zu erörtern. Im einleitenden Teil des Werkes werden die Vor- und Nachteile des Dampfbetriebes und des elektrischen Betriebes gegeneinander gründlich abgewogen, wie dies bis jetzt in keinem anderen Werke in so erschöpfender Weise geschehen ist. Besonders eingehend wird auch die Rentabilität des elektrischen Betriebes im Verhältnis zum Dampfbetrieb behandelt, wobei allerdings hauptsächlich amerikanische Verhältnisse zugrunde gelegt worden sind. Störend wirkt, daß in späteren Kapiteln die Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile des Dampfbetriebes und elektrischen Betriebes immer wiederholt wird, wodurch das Buch an Volumen zwar gewinnt, an Übersichtlichkeit jedoch verliert. Weiters werden dann Zugwiderstand und Kraftverbrauch behandelt. Für den Zugwiderstand empfiehlt Roedder mit Recht die einfache Formel von Fink,  $w = 2.5 + 0.001 V^2$ ; für enge Tunnels, wo die Luftreibung groß ist,

die Formel von Parshall und Hobart  $w = 2.7 + 0.088 \frac{V^2}{G}$ , wobei das Zuggewicht in Tonnen. Der Wattstundenverbrauch wird nach den Ergebnissen ausgeführter Bahnen (Valtellinabahn, Chicago and South Side Elevated usw.) mitgeteilt. Im folgenden Abschnitte werden die bisherigen Anwendungen des elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen besprochen, wobei viele Angaben über Größe, Gewicht und Leistung der elektrischen Lokomotiven mit eingeflochten wurden. Die Einteilung der elektrischen Bahnen erfolgt nach neuen Gesichtspunkten in: Hauptbahnen für Fernverkehr, Nachbarstadtbahnen, Vorortbahnen, Überlandbahnen und Stadtbahnen. Unseres Erachtens läßt sich eine so scharfe Trennung der Bahnen auf Grund ihrer örtlichen Verhältnisse kaum aufrecht erhalten. Viel besser dünkt uns die Einteilung der elektrischen Bahnen nach ihrer Stromart (Gleichstrom, Drehstrom, Einphasenstrom), wie dies auch im zweiten Teil des Buches vorgenommen wurde.

Im zweiten Teil des Werkes werden die hauptsächlichsten Bahnsysteme eingehend und im allgemeinen auch zutreffend behandelt, wenn sich dabei auch einige Irrtümer eingeschlichen haben. So z. B. ist es nicht richtig, daß der Gleichstrommotor bei Abschaltung des Feldes und Umschaltung des Ankers auf einen Widerstand zur Bremsung benützt wird; in Wirklichkeit wird das Feld nicht abgeschaltet. Nicht richtig ist auch die Bemerkung, daß „die bisher verwendeten Schalt- und Regulierapparate und die Abnahme des Stromes von einer dritten Schiene sich für geringere Spannungen gut bewährt, bei 700 V jedoch bereits zu Unzulänglichkeiten und Störungen geführt haben“. In Wirklichkeit arbeiten z. B. Fahrschalter bei Spannungen von 600 bis 800 V günstiger als bei Spannungen von 300 bis 400 V — gleiche Leistungen vorausgesetzt. Freilich müssen bei höheren Spannungen bessere Isolationen und größere Isolationswege in Anwendung kommen. Besonders lehrreich sind für uns die vielen Mitteilungen über amerikanische Bahnen und deren Eigentümlichkeiten (z. B. fahrbare Unterstationen u. dgl.).

Im dritten Teil des Werkes wird ein zusammenfassender Überblick über die vier hauptsächlichsten Bahnsysteme gegeben, wobei manche Mitteilungen des zweiten Teiles wiederholt erscheinen. Diese vielen Wiederholungen wirken ermüdend und störend. Manche Beschreibung eines Kesselhauses und Maschinenhauses, einer Unterstation usw. wäre zweckmäßiger ganz und gar fortgeblieben oder durch eine kleine Maßskizze gegeben worden. Im all-gemeinen erscheinen jedoch die Ausführungen des Verfassers vollständig zutreffend. Derzeit liegen weder technische noch finanzielle Bedenken vor, welche eine weitere Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes

hemmen könnten. Die wirtschaftlichen Vorteile durch die Einführung des elektrischen Betriebes sind so groß, daß nach und nach der Dampf-betrieb verdrängt werden muß. Ungünstig für den elektrischen Betrieb der Hauptbahnen ist der Umstand, daß aus verkehrstechnischen Gründen zu bestimmten Stunden und an bestimmten Stationen eine Häufung der Züge stattfindet, um einen raschen Umsteigeverkehr herbeizuführen. Sehr lehrreich sind die vom Verfasser gebrachten Vergleiche über Energieverbrauch für Gleichstrom- und Wechselstrombahnen nach den Versuchen von R. M. Lincoln, nach den Mitteilungen von Reichel usw. Äußerst wertvoll ist die am Schlusse des Werkes gegebene tabellarische Zusammenstellung der ausgeführten elektrischen Bahnen in einer bisher in keinem anderen Werke zu findenden Vollständigkeit und Übersichtlichkeit. Das Roeddersche Werk bietet außerordentlich viel wertvolles Material für alle Bahntechniker und Bahninteressenten; man merkt, daß dem Verfasser ein reiches Material und praktische Erfahrungen zugebote standen. Das gut ausgestattete Werk kann bestens empfohlen werden.

**7558 Die Petroleum- und Benzinmotoren,** ihre Entwicklung, Konstruktion, Verwendung und Behandlung. Ein Handbuch für Ingenieure, Motorenbesitzer und Wärter aus der Praxis für die Praxis bearbeitet von G. Lieckfeld, Zivil-Ingenieur in Hannover, Dritte Auflage. Mit 306 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin 1908, R. Oldenbourg (Preis M 10).

Das vorliegende Buch bietet eine sehr gute Orientierung auf dem in neuester Zeit von zahlreichen Konstruktionen beherrschten Gebiet der Verbrennungsmotoren für flüssige Brennstoffe. Der Verfasser stellt bei seiner Behandlung des Gegenstandes die praktisch konstruktive Seite in den Vordergrund und bringt gute Illustrationen der Motoren bei. Theoretischen Betrachtungen, die für den Praktiker wertlos wären, ist der Verfasser mit Glück ausgewichen. Mit großem Geschick sind die Arten und Eigenschaften der in Frage kommenden Brennstoffe in den ersten Abschnitten des Buches beschrieben und erörtert sowie hinsichtlich ihrer jeweiligen Eignung beurteilt. Das empfehlenswerte Buch ist vom Verleger recht vorteilhaft ausgestattet.

**12.225 Die Projektierung von Wasserkraftanlagen und die Berechnung von Wasserturbinen mittels des Turbinenrechenschiebers.** Von Ing. P. Holl. 131 Seiten (20 × 13 cm). Mit 4 Tafeln und 39 Abbildungen im Text. München und Berlin 1908, R. Oldenbourg (Preis brosch. M 3'50).

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, ein Instrument zu konstruieren, welches, wie er im Vorwort schreibt, die Gesetze der Wasserturbine in einfacher Weise zur Darstellung bringen soll, somit auch dem Nichtfachmann im Turbinenbau einen Einblick in das Verfahren beim Projektieren von Wasserkraftmaschinen gestattet. Diese Aufgabe soll mittels des Turbinenrechenschiebers gelöst werden, dessen Beschreibung und Erläuterung Zweck der vorliegenden Abhandlung ist. Dieses Instrument besteht, ähnlich wie der gewöhnliche Rechenschieber, aus dem Schieberkörper mit oberer und unterer Wange, der in diesem verschiebbaren Zunge und aus dem Läufer, welcher zum Ablesen dient. Zunächst zeigt das Instrument vier lange Hauptskalen, welche sich auf die vier Bestimmungselemente der Turbine: Wassermenge  $Q$ , Gefälle  $H$ , Umdrehungszahl der Turbinenwelle  $n$  und Laufraddurchmesser  $D$  beziehen. Die Skalen  $Q$  und  $D$  sind auf den beiden Wangen des Schieberkörpers, die Skalen  $H$  und  $n$  auf der Zungenoberseite angebracht. Außerdem befinden sich auf dem Schieberkörper besonders ausgebildete Systemdarstellungen — Systembilder genannt — für die drei im heutigen Turbinenbau so gut wie ausschließlich zur Verwendung kommenden Turbinensysteme: Pelton-, Francis- und radiale Freistrahlturbine mit innerer Beaufschlagung. Mit diesen drei Systemen lassen sich — wie bekannt — die Aufgaben der Wasserkraftausnützung in der einfachsten und vorteilhaftesten Weise lösen. Die Systembilder bestehen der Hauptsache nach aus horizontalen Linien von bestimmter Länge und Lage (Systemzüge). Jeder solche Systemzug, welcher mit symbolischen Zeichen versehen ist, stellt eine Turbinenart dar, welche durch die allgemeine Bezeichnung des Systembildes, zu welcher der Systemzug gehört, und durch eine besondere Inschrift auf dem Systemzug selbst definiert erscheint. Was die symbolischen Zeichen am Systemzug anlangt, so bezeichnen diese die obere und untere Grenze des Verwendungsbereiches dieser Turbinenart, weiters den Bereich günstiger Wirkungsgrade, schließlich jene Stelle, wo der Wirkungsgrad für die betreffende Turbinenart sein Maximum erreicht. Dieser so gestaltete Rechenschieber läßt sich nun zur Lösung verschiedener Aufgaben benützen. Eingeleitet wird die Beschreibung seines Anwendungsbereiches mit einem allgemeinen, kurzgefaßten Überblick über Wasserkraftprojektierung. Der Verfasser zeigt sodann, wie bei bekanntem Nettogefälle aus der sekundlichen Wassermenge und der verlangten Umdrehungszahl mittels des Schiebers System und Wirkungsgrad der Turbine und schließlich der Wert  $D$  ermittelt werden kann. Letzterer bedeutet bei Francis- und inneren Freistrahlturbinen das Maß für den Eintrittsdurchmesser, bei Pelton-turbinen das Maß für den Strahlkreisdurchmesser. Zur Bestimmung der weiteren Laufraddimensionen gelten die für die einzelnen Systeme besonders entworfenen Dimensionierungsdiagramme und Formeln. Weiters wird die Anwendung des Rechenschiebers bei Festlegung von Turbinenserien und bei der Projektierung hydroelektrischer Anlagen besprochen. Die folgenden Abschnitte befassen sich mit den besonderen Rechnungen bei einer



Wasserkraftprojektierung: Druckrohrleitung und Schwungmassenbedarf, Wasserschloß und dessen Ausrüstung, Ober- und Unterwasserkanal. Hieran schließen sich besondere Bemerkungen hinsichtlich der Schwankungen im Gefälle und in der Wassermenge, des Wirkungsgrades, der oberen Grenze des zulässigen Gefälles und der Aufspeicherung des Betriebswassers. Die Projektierung von Zentrifugalpumpen, welche sich ebenfalls mit dem Turbinenrechenchieber erledigen läßt, ist im Anschluß daran kurz gestreift. Die Handhabung des Instrumentes bei Lösung der verschiedensten Aufgaben wird an einer Reihe von Beispielen illustriert. Das Schlußkapitel zeigt die Anwendung des Schiebers bei Nachrechnung einiger hervorragender ausgeführter Turbinenkonstruktionen und bekannter Wasserkraftzentralen, unter diesen Wangen a. d. Aare und Paderno-Mailand. Es steht zu erwarten, daß der Turbinenbauer dieses Zeit und Mühe sparende Hilfsmittel mit Vergnügen und Erfolg benützen wird.

Deinlein

12.565 **Architektur des XX. Jahrhunderts**. 2. Sonderheft. Wohnhäuser und Villen. Von Karl Moritz, Architekt in Köln. 80 Seiten Text (20 × 29 cm) und 74 Bilder. Berlin, Ernst Wasmuth A.-G. (Preis M 9).

In der Vorrede ist von M. Creutz eine interessante Biographie über den Verfasser dieses Werkchens enthalten, die gleichzeitig ein genaues Bild veranschaulicht über die auf 74 Seiten vorgeführten Grundrisse, Ansichten und Interieurs. Besondere Aufmerksamkeit erregt die Villengruppe in Cöln-Marienburg, die das eigene Heim samt Ateliers des Verfassers bis ins kleinste Detail versinnbildlicht. An die Cölner-Marienburger Villen schließen sich einige reizende Villen in Barmen und Düsseldorf an, die alle im modernsten Sinne gehalten sind und dadurch von der Alltagsmache wohlthuend abstecken. Das Werkchen dürfte sich unter den modernen Bauherren und projektierenden Architekten gewiß viele Freunde erwerben.

Architekt Pet. Paul Brang

9845 **Polizeiverordnung über die bauliche Anlage, die innere Einrichtung und den Betrieb von Theatern, öffentlichen Versammlungsräumen und Zirkusanlagen**. Amtliche Ausgabe. 46 Seiten (Reichsformat 22 × 34 cm). 5 Tafeln. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 2.50).

Diese Bestimmungen sind durch Erlaß der Minister der öffentlichen Arbeiten und des Innern vom 6. April 1909 an die Regierungspräsidenten und den Polizeipräsidenten zu Berlin mit dem Auftrage herausgegeben worden, nach diesem Muster, unter Aufhebung der bisherigen Bestimmungen, eine neue Polizeiverordnung für ihre Bezirke zu erlassen. Die neue Polizeiverordnung zerfällt in drei Abschnitte, und zwar: I. Grundsätzliche und Begriffsbestimmungen § 1 und § 2. II. Neue Anlagen § 3 bis § 122. III. Bestehende Anlagen § 123 bis 124. IV. Allgemeine Bestimmungen § 125 bis 128. Abschnitt I präzisiert alle öffentlichen Gebäude, die für Schaulustigungen dienen, in fünf Gruppen, und zwar: Gruppe A. Theater; Gruppe B. Öffentliche Versammlungsräume, die mehr als 200 Personen fassen; Gruppe C. Öffentliche Versammlungsräume mit einer Bühnenanlage; Gruppe D. Öffentliche Versammlungsräume mit einem Bühnenpodium; und endlich Gruppe E. Neue Zirkusanlagen. Abschnitt II befaßt sich speziell mit den neuen Theater- und Zirkusanlagen, wo in erster Linie die Vorschriften für das Zuschauerhaus, nebst Stiegen und Kleiderablagen, in strengster Form gegeben erscheinen; daran schließt sich das Bühnenhaus, mit besonderer Berücksichtigung der Bühneneinrichtung und des Schutzvorhanges (eiserner Kurtine). Besonders streng sind die betreffenden Paragraphen für die Bauart selbst gehandhabt; daran schließen sich die Betriebsvorschriften, gemeinsame Bestimmungen für die Sicherheitsvorrichtungen an. Bei Abschnitt III „Bestehende Anlagen“ sind alle jene Vorkehrungen festgesetzt, welche die bestehenden Anlagen mit der neuen Polizeiverordnung halbwegs in Einklang zu bringen haben. Abschnitt IV „Allgemeine Bestimmungen“ schreibt genau vor, was die Einreichungspläne zu enthalten haben, in welchem Maßstabe dieselben gezeichnet werden müssen, und daß den Plänen eine Entleerungsberechnung angeschlossen werden muß. Strafbestimmung von Übertretungen und Inkrafttreten der Verordnungen schließt diese bis ins kleinste Detail aufgestellten Theatergesetze, die eine feste Grundlage beim Verfassen von Projekten für Theater und Zirkus- und Versammlungsräume bilden. Diese seit Jahren mit größter Spannung seitens aller bautechnischen Kreise erwartete Polizeiverordnung ist im Verlage von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66, Wilhelmstraße 90, erschienen und kann sofort vom Verlage sowie durch die Sortimentsbuchhandlungen bezogen werden.

Architekt Pet. Paul Brang

12.561 **Das englische Landhaus**. Von Prof. Wienkoop. 96 Seiten (26 × 24 cm) mit 36 Tafelabbildungen, Grundrissen und Kunstbeilagen im Texte. Wiesbaden 1909, Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. (Preis M 4).

Das Werkchen enthält eine Sammlung englischer Hauspläne aus dem Privatbesitz Sr. Majestät des Deutschen Kaisers, und wurde diese Ausgabe im allerhöchsten Auftrage zur Anregung für den Deutschen Eigenhausbau veröffentlicht. Den erläuternden Text lieferte Prof. Artur Wienkoop. Die 36 Tafelabbildungen enthalten eine schöne Auslese der in verschiedenen Städten Englands äußerst praktisch entworfenen und in einfachster Weise ausgeführten Landhäuschen

für Ein-, Zwei- und Dreifamilienhäuser, dann verschiedene Landhäuschen für größere Ansprüche. Alle diese angeführten Häuschen dienen teils als Sommeraufenthalt, teils aber auch als ganzjähriger Wohnort für diejenigen Besitzer, die der städtischen Staubplage gänzlich ausweichen wollen. Allen denjenigen, die das englische Sprichwort: „My house is my castle“ beherzigen, ist dies Werkchen wärmstens empfohlen, besonders aber dem projektierenden Architekten, der, ohne direkt kopieren zu müssen, hier verschiedene Anregungen für ein wohlliches Heim findet.

Architekt Pet. Paul Brang

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

\*12.599 **A history of the Singer building Construction**. By O. F. Sembsch. 4<sup>o</sup>. 117 S. m. Abb. New York 1908, Selbstverlag.

12.600 **Optisches Hilfsbuch für Photographierende**. Von Dr. H. Harting. 8<sup>o</sup>. 180 S. m. 56 Abb. Berlin 1909, Schmidt (M 4.50).

12.601 **Das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten**. Von Dr. E. König. 8<sup>o</sup>. 76 S. m. 16 Taf. Berlin 1909, Schmidt (M 2.25).

12.602 **Photographisches Reisehandbuch**. Von Ing. Dr. Wentzel und Dr. Poech. 8<sup>o</sup>. 298 S. m. Abb. Berlin 1909, Schmidt (M 3).

12.603 **Der Amateur-Photograph auf Reisen**. Von V. Ottmann. 8<sup>o</sup>. 48 S. m. 8 Taf. Berlin 1909, Schmidt (M 1).

\*12.604 **Ein neues System der elektrischen Fernphotographie** und die aus demselben sich ergebenden Aussichten der Übertragung lebender Bilder auf elektrischem Wege. Von Dr. R. Schönhöfer. 8<sup>o</sup>. 11 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

\*12.605 **Zur Architektur der Bau- und Maschinenkonstruktionen**. Von Dr. A. Leon. 8<sup>o</sup>. 5 S. Wien 1909, Selbstverlag.

\*12.606 **Bericht des Ausschusses zur Ermittlung eines inländischen Ersatzmittels für Traß**. 8<sup>o</sup>. 15 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag des Vereines.

\*12.607 **M. Thomas Dunn, Inhaber des britischen Patentes Nr. 751. A. D. 1862**. Zur Geschichte der technischen Arbeit. Von F. Kittner. 8<sup>o</sup>. 32 S. m. 13 Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

\*12.608 **Über ein einfaches Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeiten der Eisenbahnzüge** nach der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven. Von E. Lihotzky. 8<sup>o</sup>. 23 S. m. 5 Abb. u. 1 Taf. Wien 1909, Selbstverlag.

\*12.609 **Moosdecke und natürliche Verjüngung**. Von K. Böhmmerle. 8<sup>o</sup>. 8 S. Wien 1909, Frick.

\*12.610 **Über Holzhärteprüfung**. Von G. Janka. 8<sup>o</sup>. 16 S. m. Abb. Wien 1908, Frick.

\*12.611 **Die Waldbussole als Dendrometer**. Von A. Schiffel. 8<sup>o</sup>. 23 S. m. Abb. Wien 1909, Frick.

\*12.612 **Über die Dickenwachstumsenergie einiger Waldbäume**. Von J. Friedrich. 8<sup>o</sup>. 19 S. m. Abb. Wien 1908, Frick.

\*12.613 **Versuche mit verschiedenen Arten von Fangbäumen** zur Bekämpfung der Borkenkäfer. Von Dr. W. Sedlacek. 8<sup>o</sup>. 29 S. Wien 1908, Frick.

\*12.614 **Verkehrswert und Ertragswert der reformierten Wiener Stadtbahn**. Von G. v. Pacher. 8<sup>o</sup>. 16 S. Wien 1909, Lechner.

12.615 **Wie man ein Haus baut**. Von Violet-Le-Duc. Aus dem Französischen übersetzt von W. Kornick. 8<sup>o</sup>. 386 S. m. 62 Abb. München 1909, Callwey (M 4.50).

12.616 **Lehrgang der Schaltungsschemata elektrischer Starkstromanlagen**. I. Schaltungsschemata für Gleichstromanlagen. Von Dr. J. Teichmüller. Folio. 103 S. m. 25 Taf. München 1909, Oldenbourg (M 12).

12.617 **Massengüterbahnen**. Von Dr. W. Rathenau und W. Cauer. 8<sup>o</sup>. 158 S. m. 1 Taf. Berlin 1909, Springer (M 3.60).

12.618 **Dampfkessel, Dampfmaschinen und andere Wärmekraftmaschinen**. Von F. Seufert. 8<sup>o</sup>. 345 S. m. 408 Abb. 8. Aufl. Leipzig 1909, Weber (M 9).

12.619 **Die Entwicklung des Wendeltreppenbaues**. Von Dpl. Ing. C. Böttcher. 8<sup>o</sup>. 134 S. m. 134 Abb. Dresden 1909, Kühnemann (M 8).

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat zu Ministerialräten ernannt die Ober-Bauräte Ing. Gustav Bozdöck, Ing. Hugo Franz, Karl Haberkalt und Ing. Richard Siedek.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat ernannt Ober-Ingenieur Johann Vogler zum Baurate und Ingenieur Maximilian Thiel zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Niederösterreich.

Ing. Heinrich Jagla, Maschinen-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen, wurde zum Vorstand der Heizhausleitung Hütteldorf-Hacking ernannt.

# ZEITSCHRIFT

DES

## ÖSTERREICHISCHEN

# INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 38

Wien, Freitag den 17. September 1909

LXI. Jahrgang

**INHALT:** Moderne Fabrikbauten in armiertem Beton. Von Hugo Gröger (Schluß). — Die verkehrstechnischen Maßnahmen aus Anlaß der Kinderhuldigung in Schönbrunn. Von Ing. Dr. Martin Paul und Ing. Emil Zumppe. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Architektur. — *Verschiedene Mitteilungen.* — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Eingelangte Bücher.* — *Briefe an die Schriftleitung.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

### Moderne Fabrikbauten in armiertem Beton.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 25. Februar 1909 von Hugo Gröger.

(Schluß zu Nr. 37)

Die nächste Type moderner Großbauten sind die Spinnereien, entstanden in einer Periode der industriellen Hochkonjunktur, von der hauptsächlich die Baumwollspinner profitierten, obwohl auch Kammgarnspinnereien neu gegründet wurden. Die Hanf-, Flachs- und Seidenspinner blieben dieser spontanen Entwicklung fern.

Unsere modernen Spinnereien sind mehrstöckige Gebäude in fast quadratischem Grundriß, welcher meist ohne Zwischenmauern große Spinnssäle umschließt, in welchen Selbstspinnmaschinen (Selfaktoren) von 30 bis 40 m Länge in einzelnen Stockwerken arbeiten. Diese Säle sind maßgebend für die Gesamtdisposition des Hauses, sie erfordern Räume von großer Tiefe und großer innerer Lichte bei mäßigen Geschoßhöhen, weite Säulenstellungen, kleine Säulenquerschnitte und vollste Ausnützung der Fassadefläche für den Lichteinfall.

Diese Aufgaben sind mit der Monolithbauweise in Eisenbeton gut lösbar, für welche Bauweise auch die eminente Feuergefahr derartiger Fabriken spricht.

Bei der Baumwollspinnerei Joh. Liebig & Co. in Swarow bei Tannwald in Böhmen und bei der Kammgarnspinnerei A.-G. in Bielitz-Biala (zwei Musterbeispiele, die ich Ihnen im Lichtbilde vorführen werde) betragen die Nutzlasten durchschnittlich 900 bis 1000 kg/m<sup>2</sup>, welche Ziffern feldweise um 50 bis 100% erhöht werden müssen infolge der großen Kraftäußerungen an den Orten des Antriebes, an den Headstöcken, die meist in Saalmitte liegen. Der Transmissionsantrieb ist hier wie in allen Fällen des Eisenbetons hinsichtlich der Anbringung der Lager, hinsichtlich der dynamischen Wirkungen, als eine gelöste Frage zu betrachten.

Diese Spinnereien mit ihren tausenden bewegten Spindeln sind Beispiele für den Einfluß wiederholter Belastungen auf Tragwerke; ein Beweis für die Möglichkeit der konstruktiv richtigen Durchführung ist der jahrelange anstandslose Betrieb dieser Industrien.

Die Vibration unter dem Einflusse der Stöße ist gering, die armierten Decken sind ein gutes Maschinenfundament, und dabei sind die Erschütterungen in einer Spinnerei enorme, dadurch, daß die Selfaktoren in ihrer ganzen Länge von z. B. 38 m auf einmal sich bewegen und mit einem Schlage zum Stillstand gebracht werden.

Die Baumwollspinnerei Joh. Liebig & Co. in Swarow ist für 8200 Spindeln erbaut. Das Hauptgebäude ist 55 m lang, 43 m breit im Grundriß, dreistöckig; es enthält: im Souterrain Baumwolle-Magazine mit besonderen Rinnen für Wasser zur Feuchthaltung, ferner Säle für Spinnmaschinen für I. und II. Stock von zusammen 9000 m<sup>2</sup>, Räume für Grob- und Feinfleyer sowie für Wölfe (Maschinen von 5 bis 6000 kg Gewicht) (Abb. 10).

Sämtliche Säulen sind nach System Considère ausgeführt. In Saalmitte befinden sich doppelte Rippen für den Antrieb der Headstöcke. Der Seilschacht mit Antriebsmotoren trennt die Putzerei von den Spinnssälen.

Die Kammgarnspinnerei A.-G., Bielitz-Biala mißt 35 × 60 m, ist vierstöckig und hat vier große Säle von zusammen 8260 m<sup>2</sup> Decken. Sämtliche Säulen sind nach System Considère nach vorgeschriebenen Dimensionen 20, 25, 30, 35 cm ausgeführt (Abb. 11 bis 13).

Die Stiegen, das Hochreservoir und der Turm bestehen aus Eisenbeton. (Decken für 1000 kg, 900 kg, 1600 kg/m<sup>2</sup>, Considère-Säulen mit 72.000 kg bis 94.000 kg Belastung.) Die Fassade ist ohne Verputz in naturgrauem Kunststein, der Fußboden mit Euböolithüberzug hergestellt.

Architekt Alexander Neumann als Projektant schuf die stilgerechte Fassade und die hübsche weithin sichtbare Silhouette.

Die dritte Type des modernen Industriebaues ist das Werkstatteengebäude, das sowohl der Großindustrie wie auch der Kleinindustrie zu dienen hat. Der ersteren insofern, als sie meist die einzelnen Betriebe in sich vereinigt.

Ich führe hier zuerst zwei ausgeführte Beispiele vor, um dann daraus Schlüsse zu ziehen:

Der Werkstättenbau der Firma: Gasmessfabrik S. Elster in Wien, XIV., dient der Metallverarbeitung; der Werkstättenbau der Firma K. Wolf in Bielitz ausschließlich der Textilindustrie.

Ersterer birgt in sich: Maschinenmontage mit Kranhalle, Spenglerei und Gelbgießerei, Metallbearbeitung und endlich Gießerei und Formerei nebst Magazinen. Der Bielitzer Bau ist eine Kraftvermietungsanstalt mit mechanischem Antrieb aus der anstoßenden Hauptfabrik.

Der Bau S. Elster enthält eine Parterredecke mit Holzstockelpflaster für eine Nutzlast von 1600 kg/m<sup>2</sup> und eine Einfahrt für 12 t Wagenlast, einen fahrbaren Kran für 8000 kg Nettogewicht, eine Galerie für Arbeitsmaschinen. Es besteht eine Öffnung durch alle Stockwerke, um den Aufzug von Maschinen in jedes Stockwerk zu ermöglichen.

Zur Ventilation in der Spenglerei sind Rauchkanäle in den Mauern vorgesorgt. Auf dem Dachboden ist die große Nutzlast von 1650 kg/m<sup>2</sup> von Wichtigkeit, denn er enthält Formerei und Gießerei. Die Oberlichten sind groß, mit Flügeln für Rauchabzug, die Schmelzöfen sind versenkt in die armierte Decke eingebaut (Abb. 14 und 15).

Das Werkstatteengebäude K. Wolf enthält unten: Wölferei und Färberei, oben: Krempel, Selfaktoren, Spinnerei, Weber für Tuch usw. Besonders wichtig ist die Lösung der Antriebsmöglichkeit (laut Schnitt); von einer Haupttransmission können zwei Stockwerke angetrieben werden, hiezu sind Öffnungen in der Decke vorgesehen und eine dementsprechende weitmaschige Armierung (Abb. 16).

Auf Grund dieser zwei Beispiele läßt sich ein Bild eines modernen Werkstatteengebäudes aufstellen und Prinzipien für ein solches Bauwerk festlegen, dessen



Verwendung infolge der Vermietung an die Kleinindustrie so mannigfaltig ist — es ist unmöglich, alles voraus zu sehen, doch läßt sich vieles vorsorgen, wie die Beispiele beweisen — und diese Möglichkeit sowie deren Durchführung mit armiertem Beton möchte ich kurz skizzieren.

Bei einem Werkstattgebäude, das meist ein Stockwerksgebäude ist, empfiehlt es sich, die unteren Stockwerke für Betriebe mit schweren Arbeitsmaschinen, Montage-

Bedarf erst in der Zukunft geschaffen werden können. Die Außenpfeiler wären mit vielen Kanälen für Rauch- und Dampf- abzug, für Ventilation und Heizzwecke vorzusehen, die Fenster groß ohne vortretenden Sturz. Um die Gebäudehöhe möglichst auszunützen, empfiehlt es sich, bei der Wichtigkeit, die der Dachboden bei der Vermietung hat, denselben als Rahmen- fachwerk zu konstruieren und mit schiefen Mansarden aus Eisenbeton — oben mit Kork isoliert — als Holzzementdach



Abb. 10 Baumwollspinnerei Joh. Liebig & Co. in Swarow-Tannwald, Innenansicht

hallen mit Kran, die oberen Stockwerke für leichtere Maschinen und nicht mechanische Betriebe anzulegen. Erfahrungsgemäß genügt im ersteren Falle 1000 kg, im letzteren Falle 400 bis 600 kg Nutzlast pro  $m^2$ . Der Dachboden ist besonders wertvoll, er ist groß und hoch mit Oberlicht und Seitenfenstern auszubilden für Betriebe, welche viel Licht erfordern (Textilindustrie), und für Betriebe, welche Dämpfe, Rauch und Gas entwickeln (Wäschereien, Färbereien, Gießereien und chemische Betriebe); hier müßte mit mindestens 1000 kg/ $m^2$  Nutzlast gerechnet werden.

Das Gebäude sollte möglichst tief als ein Raum ohne Mittelmauer mit Säulenreihen angelegt werden, damit genügend Lichteinfall vorhanden ist, und weil Unterabteilungen nach

auszubilden, wodurch auch das Dach stellenweise, etwa durch Asphaltterrassen, benützbar wird.

An die Eisenbetondecken stellt der Werkstättenbetrieb große Anforderungen, es muß die Möglichkeit gegeben sein:

Öffnungen durch Herausnahme des ganzen Rippenplattenfeldes ohne Schaden für die Tragkonstruktion systematisch herzustellen;

die Befestigung von Transmissionen für Einzel- und Gruppenantrieb durchzuführen;

die Aufstellung von Antriebsmotoren in den Betrieb in nicht störender Weise zu bewerkstelligen;

das Führen von Leitungen für Beleuchtungszwecke usw.;

schwere Maschinen in alle Stockwerke der Werkstätte zu bringen.

Diese hohen Anforderungen sind beim Werkstättengebäude aus armiertem Beton ohne weiteres erfüllbar, wie meine Beispiele und das vom Ministerium für öffentliche Arbeiten in der Mollardgasse neu erbaute Haus beweisen. Ich kann nicht ins Detail eingehen, aber andeuten will ich folgendes:

Die Schaffung von nachträglichen Öffnungen für künstliche und natürliche Ventilation, Poterien, Transmissionsantriebe durch die Decke hindurch, ist möglich durch systematische

antrieb. Ersterer erfordert, weil Motor meist mit der Arbeitsmaschine gekuppelt, keine besonderen Vorkehrungen an der Eisenbetonkonstruktion, letzterer verlangt die Antriebsmöglichkeit jeder wo immer postierten Maschine.

Durch Lagerung der Hauptantriebe an den Mittelsäulen, auf Konsolen und an den Hauptrippen, durch Befestigung von Vorgelegen an der Decke oder an Doppelpfosten, was durch in der neutralen Schicht einbetonierte Gasröhrchen geschieht, sorgt man für jedwede Antriebsart, wie das Beispiel des Kraftvermietungshauses Wolf in Bielitz beweist.

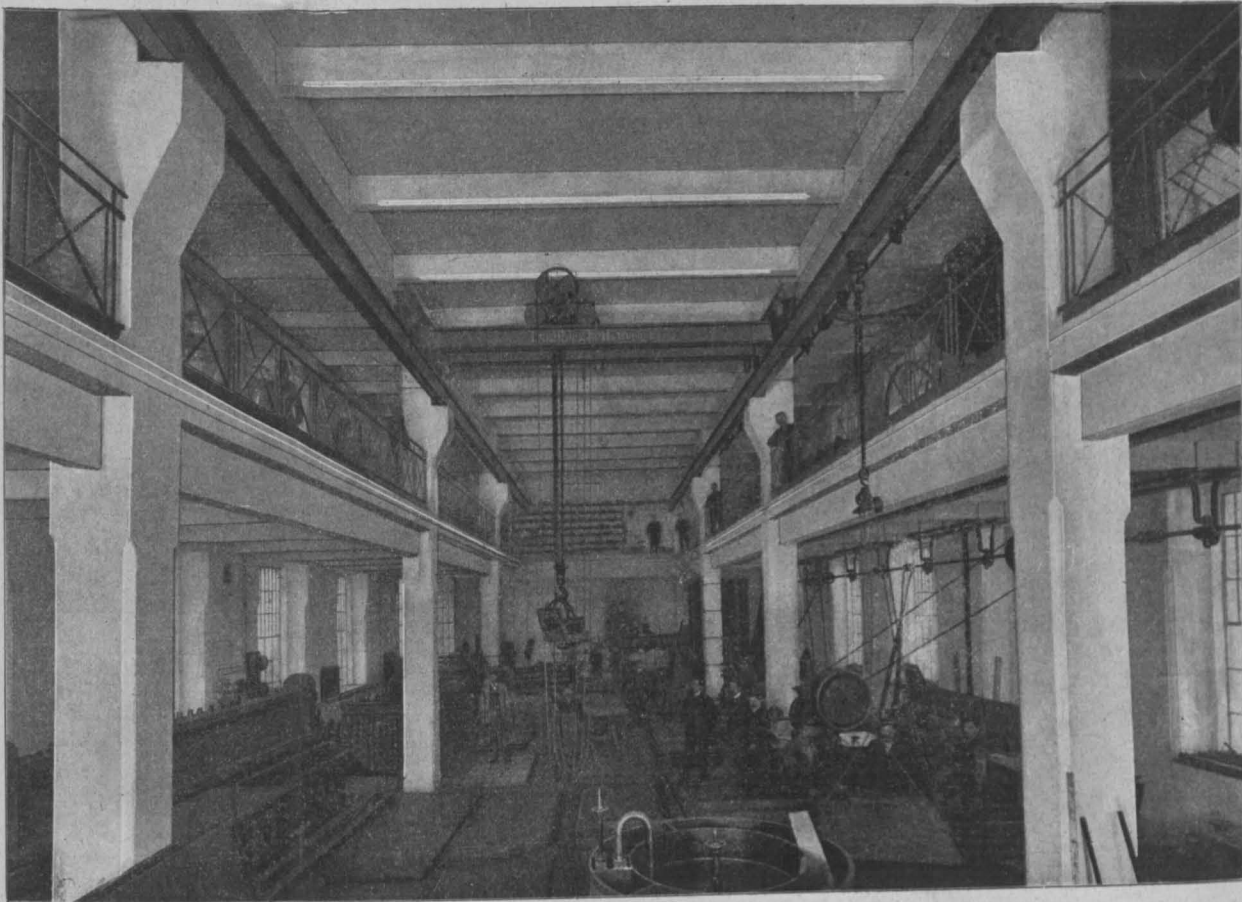


Abb. 14 Gasmessfabrik S. Elster in Wien, Innere Ansicht der Kran- und Montagehalle

Anlage von Doppelrippen, zwischen denen schadlos die Platte ausgestemmt werden kann, durch entsprechend weitmaschige Armierung, damit die Zwischenräume zur Durchführung von Röhren usw. benützbar sind. Nach unserer Erfahrung genügt die systematische Anordnung von Öffnungen beim Bau in der Regel, das nachträgliche Durchstemmen bedeutet einen Mangel an Voraussicht.

Im Werkstättenhause kommt meist elektrischer Maschinenantrieb in Frage, als Einzel- und Gruppen-

Obige Gasröhrchen, in bestimmten Entfernungen angeordnet, dienen z. B. im Maschinensaal unseres neuen Elektrotechnischen Institutes zur nachträglichen Anbringung von Hebezeugen und Flaschenzügen, zur Montage neuer Wellen usw.

Durch große Lastenaufzüge oder primitiv durch Auslassung eines Deckenfeldes kann man schwere Maschinenteile zum Aufstellungsort fördern.

Wie Sie, meine sehr geehrten Herren, aus diesen Details

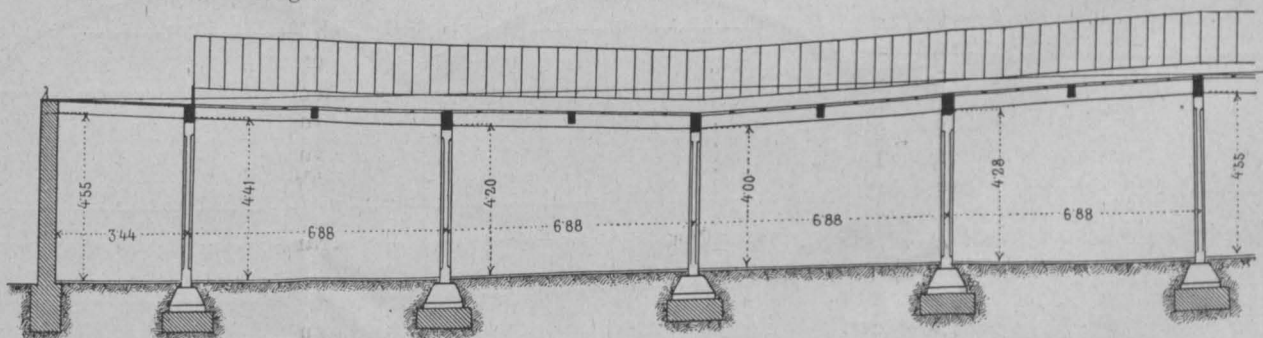


Abb. 17 Weberei-Shed Ign. Klinger in Kratzau, Längsschnitt durch die Laterne



und aus bestehenden Bauten ersehen, kann in einem solchen Kraftvermietungshause schon bei der Anlage den Wünschen der Kleinindustrie in hygienischer, gewerblicher und mechanischer Hinsicht Rechnung getragen werden. Durch die eminente Feuersicherheit können auch gefährliche Betriebe isoliert und in diesem Hause aus Eisenbeton sicherer untergebracht werden als in einem Wohnhause, wo sich ein Gewerbsmann einmietet, auch wenn selbes allen Vorschriften der Bau- und Feuerpolizei entspricht.

welche allein, was Anzahl und Ausmaß der bestehenden Bauten betrifft, alle bisherigen Typen überwiegen.

Diese Dächer oder Sheds in armiertem Beton in ihrer primitiven Form als Laternensheds sind in Frankreich entstanden und wurden bei uns, dank der Industrie, die sie gerne anwendet, vervollkommen in Berechnung, Konstruktion und Detail.

An Plänen und hierauf an Lichtbildern will ich Ihnen zwei Beispiele vorführen und damit meine heutigen Ausführungen beschließen.

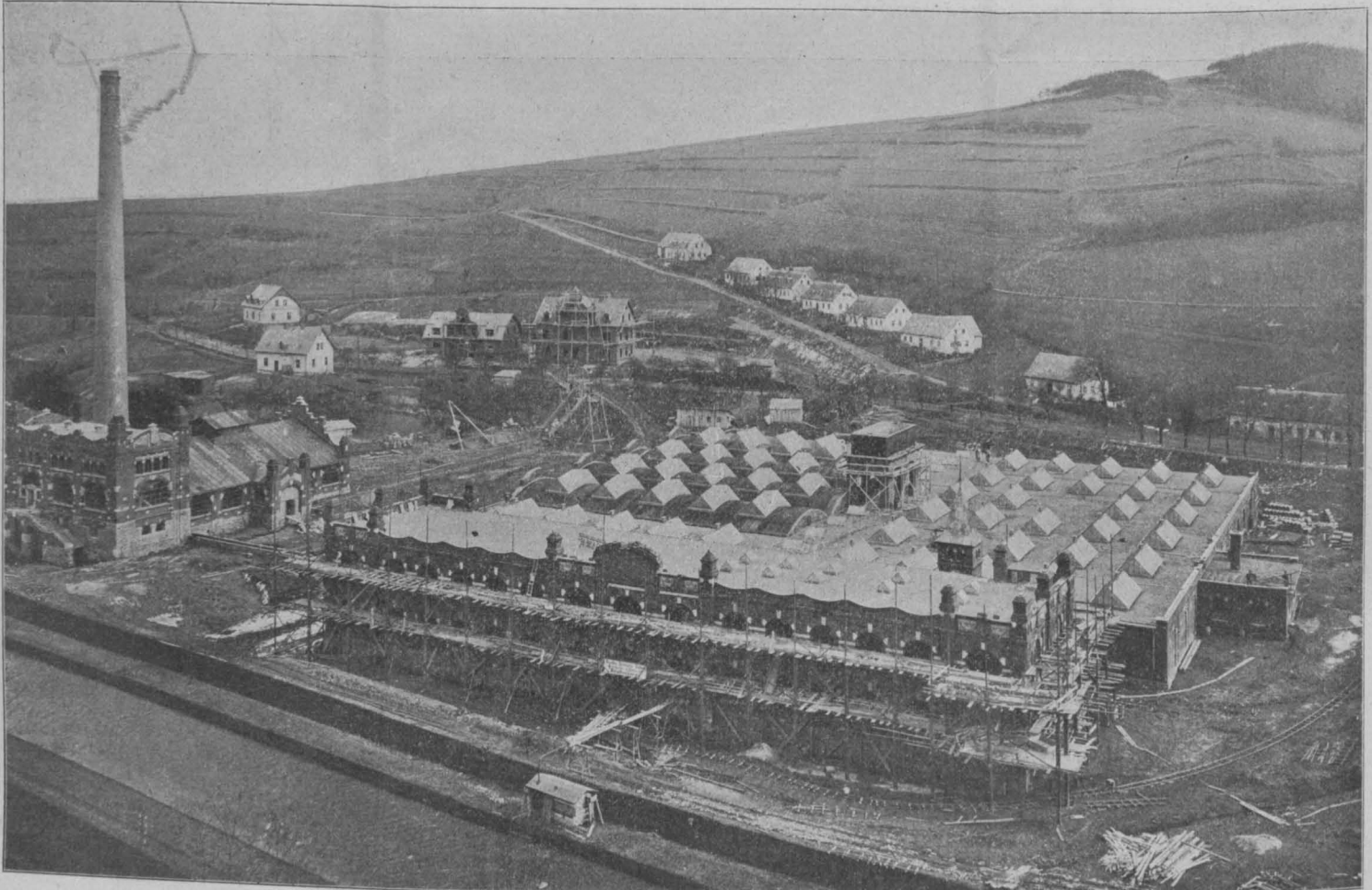


Abb. 18 Färberei Feigl & Widrich in Kratzau, Totalansicht

Die Type des Werkstättenhauses in Eisenbeton ist ein modernes und vollkommenes Bauwerk.

Zum Schlusse erlaube ich mir, auf die ebenerdigen Typen im eisenarmierten Fabriksbau hinzuweisen,

Weberei-Shed der Firma Ign. Klinger in Kratzau mißt  $4900\text{ m}^2 = 70 \times 70\text{ m}$ , ein Saal für 240 doppelte Tuchstühle mit Euböolithfußboden, auf Säulen in einer Entfernung von  $10 \cdot 80 \times 7 \cdot 00\text{ m}$ . Oberlichtern,

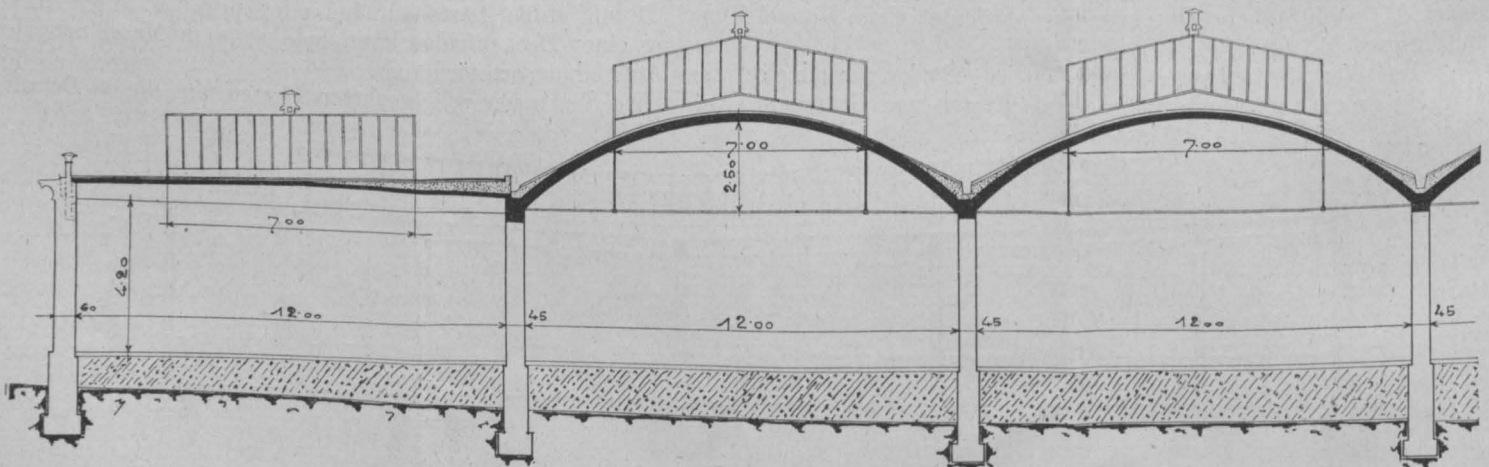


Abb. 19 Färberei Feigl & Widrich in Kratzau, Querschnitt durch die gewölbten und flachen Dächer

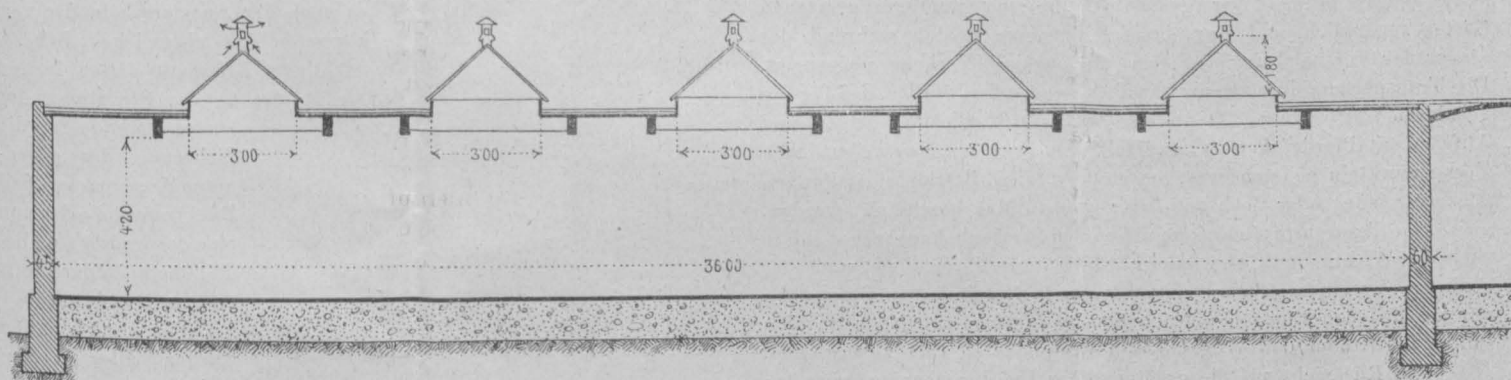


Abb. 20 Färberei Feigl &amp; Widrich in Kratzau, Färbereisaal mit flachem Dach, Längsschnitt

3,00 m breit, liefern gleichmäßig verteiltes, indirektes Licht und sind mit Schnürl- und Mattglas verglast. Die Dachisolierung aus Korkstein ist 4 cm stark (Abb. 17).

Für Zentralheizung, gleichzeitig Ventilation und Luftbefeuchtung befindet sich ein Kanalsystem unter dem Fußboden, ausgehend von einer Wärmekammer mit Kaloriferen, automatischen Öffnungen unter den Webstühlen. Die Heizung nach System Sconfiatti bewirkt einen fünffachen Luftwechsel pro Stunde.

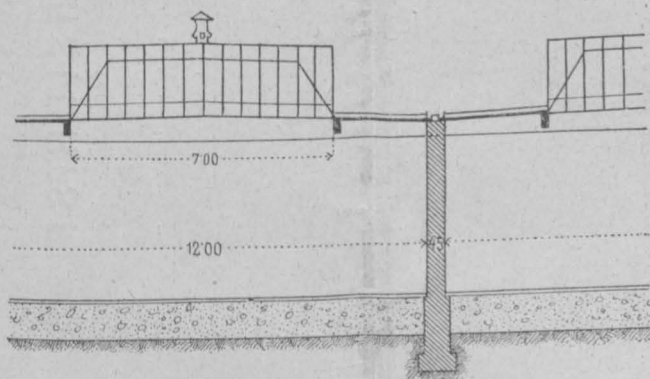


Abb. 21 Färberei Feigl &amp; Widrich in Kratzau, Färbereisaal mit flachem Dach, Querschnitt

Färberei Feigl & Widrich in Kratzau zeigt eine andere Dachform; Monierbogen mit Raupenlaternen und aufgehobenem Horizontalschub.

Der Haupttrakt,  $75,50 \times 78,10$  m ( $h = 4,20$  bis  $6,70$  m), ist unterteilt für Färbereizwecke in zwölf Säle von 12 m Spannweite und 36 m Länge (Abb. 18–21).

Die große Feuchtigkeit durch Aufsteigen von Dampf aus den Flotten erzeugt Nebelbildung und Tropfen auch bei bester Isolierung. Die Wahl der Dachform ist also durch den Betrieb bestimmt. Die Kammern, in denen trocken manipuliert wird, sind flach eingedeckt, jene, wo naß manipuliert wird, haben wegen des Wassertropfens Gewölbeform. Von den gewölbten Kammern dienen zwei für Hell-, zwei für Dunkel-färberei, die anderen für Appretur-, Schlichterei, Packerei usw.

Durch die Entnebelungsanlage der Österreichischen Zentralheizungswerke wird durch Kanäle vollkommen trockene Luft eingepreßt und die geschwängerte mittels Exhaustoren abgezogen.

Sämtliche oben beschriebenen Beispiele aus dem modernen Fabrikbau sind von der Bauunternehmung Ed. Ast & Co. in Wien und deren Zweigniederlassungen ausgeführt worden.

## Die verkehrstechnischen Maßnahmen aus Anlaß der Kinderhuldigung in Schönbrunn

am 21. Mai 1908.

Von Ing. Dr. Martin Paul, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes, und Ing. Emil Zumpe, Inspektor der städt. Straßenbahnen.

Im Frühlinge des Jahres 1907 gab der Bürgermeister der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien, Dr. Karl Lueger, die Anregung zu einer Kinderhuldigungsfeier vor Sr. Majestät dem Kaiser Franz Josef I. anlässlich dessen 60jährigen Regierungsjubiläums. Nachdem dieser Gedanke allseits mit Begeisterung aufgenommen worden war, wurde auch sofort an die Ausarbeitung des Programmes sowie an die Feststellung des Umfanges dieser Feier geschritten.

Zunächst mußte der Festplatz und damit die Anzahl der für die Feier in Betracht kommenden Kinder festgelegt werden. Bezüglich des Festplatzes wurde beschlossen, daß die Kinder auf den Wegen des großen Gartenparterres des Lustschlosses Schönbrunn vor der südwärts gelegenen Schloßveranda und zum Teil auf denen des Gloriettenhügels Aufstellung nehmen sollten. An benützbarer Wegflächen standen demnach im Parterre  $24.610 \text{ m}^2$ , am Gloriettenhügel  $2000 \text{ m}^2$ \*, zusammen  $26.610 \text{ m}^2$  zur Verfügung. Es wurde ferner festgesetzt, daß im Parterre im Zuge der großen, parallel zum Schlosse laufenden drei Alleen je ein durchlaufender Weg von 2 m Breite zur Erleichterung des Verkehrs von Kindern freigehalten werden solle. Hiedurch verringerte sich die zur Aufstellung verfügbare Fläche um  $792 \text{ m}^2$ , demnach auf  $25.818 \text{ m}^2$ . Bei der Annahme, daß im Parterre 3,15 Kinder auf das Quadratmeter, auf dem Hügel mit Rücksicht auf das abschüssige Terrain nur drei Kinder auf das Quadratmeter aufgestellt werden sollten, ergab sich hinreichend Raum für die Aufstellung von 75.000 Kindern im Parterre und von 6000 Kindern auf dem Gloriettenhügel.

Da die Teilnahme an der Feier immerhin auch eine ziemlich große physische Anstrengung voraussehen ließ, wurde nur die Beteiligung älterer Schüler, also der Schüler sämtlicher Bürgerschulen Wiens sowie der V. Klassen der Wiener Volksschulen (in beiden Fällen sowohl Mädchen- als auch Knabenschulen) in Aussicht genommen. Nach den vom Bureau des k. k. Bezirksschulrates beigegebenen Daten war unter dieser Annahme mit einer Schülerzahl von rund 82.200 zu rechnen. Es war demnach hinreichender Raum für diese Kinderzahl vorhanden, da 1200 Kinder für den Sängerkhor und die Reigen des Festspieles bestimmt wurden.

Die Vorarbeiten zu der für den 21. Mai 1908 in Aussicht genommenen Feier wurden schon im Herbst 1907 begonnen; der Hin- und Rücktransport der Kinder ist der Direktion der städtischen Straßenbahnen\*\*) übertragen worden, während die Dispositionen für den Anmarsch der zu Fuß kommenden Schüler und die Aufstellung in Schönbrunn selbst sowie die daselbst erforderlichen technischen Arbeiten vom Wiener Stadtbauamte\*\*\*) durchgeführt wurden.

\*) Hierbei wurden nur jene Partien in Rechnung gezogen, von denen ein freier Ausblick ins Parterre möglich ist, und die von der Schloßterrasse aus sichtbar sind.

\*\*) Die Leitung dieser Arbeiten oblag Herrn Direktor Ing. Ludwig Spängler, der sie durch den Betriebsleiter-Stellvertreter Inspektor Ing. Emil Zumpe durchführen ließ.

\*\*\* Die Leitung dieses Teiles der Arbeiten war dem Bau-Inspektor Ing. Dr. Martin Paul übertragen, dem Ing. Dr. Alexander Hasch und Ing. Ludwig Rott Mithilfe leisteten.





Zunächst wurde die Anzahl der notwendigen Straßenbahnzüge mit 482 (darunter nur 17 einzelne Motorwagen für die Sängerkinder aus den von Schönbrunn entfernter liegenden Bezirken) ermittelt und dementsprechend als Aufstellungsplätze der für die Rückbeförderung der Kinder bestimmten leeren Züge zwei große Gleiskomplexe in Aussicht genommen, und zwar der eine, aus Abb. 1 ersichtliche, vor der Hauptfront des kaiserlichen Lustschlosses Schönbrunn, auf dem der Betrieb während der Feier ganz eingestellt werden mußte, und auf dem 327 Züge zur Aufstellung gelangten, und der zweite an der Ostseite des kaiserlichen Lustgartens, auf dem ein teilweiser Betrieb aufrecht erhalten wurde, und auf dem 155 Züge zur Aufstellung gelangten. Als Methode für die Rückbeförderung der Kinder ist nun die folgende festgestellt worden:

Es wurden nicht die Straßenbahnzüge, sondern es wurde das Personal derselben entsprechend den einzelnen Schulen signalisiert, und zwar in der Weise, daß jedem Wagenführer eine Aufschrifttafel an der Brust befestigt wurde, auf welcher eine Ordnungsnummer und die Bezeichnung jener Schule angebracht war, welche der bezügliche Wagenführer zu führen hatte. Dadurch wurde ein Umstellen der Züge vor Schönbrunn überflüssig, und wurden diese für die Rückfahrt ganz einfach in der Reihenfolge, in welcher sie auf dem Aufstellungsplatze ankamen, aneinander gereiht, sodann von dem Fahrpersonal verlassen und durch eigene Aufsichtsorgane bewacht. Es konnte auch jede Umkehrmanipulation der Wagen entfallen, da für beide Aufstellungsplätze an den Enden Schleifen zur Verfügung standen, welche für diesen Zweck besonders gebaut wurden. Die ankommenden Züge entleerten also an den betreffenden Punkten die einzelnen Schulen, fuhren über die Schleifen und stellten sich der Reihe nach auf den Aufstellungsplätzen auf. Das Fahrpersonal selbst versammelte sich nach der Ankunft sofort in größtmöglicher Eile in der Mitte des jeweiligen Aufstellungsplatzes und wurde von hier aus durch eigene Funktionäre in der Weise wieder auf die Sonderzüge verteilt, daß die nachher aus Schönbrunn ausmarschierenden Kinder die Züge entsprechend der Reihenfolge ihres Ausmarsches, und zwar an den jeder Schule bereits im vorhinein bekanntgegebenen Punkten geordnet, vorfanden; die ausmarschierenden Schulen hatten also nicht erst lange ihre Züge zu suchen, sondern sie wußten schon von vornherein, wohin sie sich zu begeben hatten, und konnten einfach in den betreffenden Wagen wieder Platz nehmen; dort in den Wagen mußten sie allerdings auf die Rückfahrt solange warten, bis die in der Fahrtrichtung vorausstehenden Züge besetzt waren und abfahren konnten; die Anordnung war jedoch so getroffen, daß die ersten Züge rasch besetzt wurden, so daß die Bahn für die Rückfahrt den einzelnen Zügen bald frei stand.

Zur Vervollständigung der gegenseitigen Orientierungsmöglichkeit zwischen Schulen und Begleitpersonal sowie insbesondere auch für das Straßenbahnaufsichtspersonal wurden sämtliche Schulen mit den gleichen Täfelchen betheilt, wie solche die Wagenführer an der Brust trugen, und mußte jeder Schule diese Orientierungstafel, welche für die Straßenbahn grün gefärbt waren, vorangetragen werden. Mit den gleichen auf Stäben befestigten Täfelchen war auch der Aufstellungsort der Straßenbahnsonderzüge für die betreffende Schule bezeichnet.

Hier sei gleich erwähnt, daß jene Schulen, welche mit der Stadtbahn fuhren, blaue, die zu Fuß gehenden Schulen aber rote Täfelchen erhielten, was für die Orientierung beim Ausmarsche aus den Toren von Wichtigkeit war.

Die Reihenfolge des Ausmarsches sowie die mit derselben korrespondierende Reihenfolge der Aufstellung der auf den Aufstellungsplätzen wartenden Sonderzüge ist nun für den größeren, also unmittelbar vor dem Lustschlosse Schönbrunn gelegenen Aufstellungsplatz aus Abb. 1 zu ersehen, und wird hiezu noch bemerkt, daß als Aufstellungsplatz nicht nur die Gleisanlage von der Schönbrunnerstraße, Sechshauserstraße und Mariahilferstraße bis zur Endstation Hietzing Neue Welt, sondern auch die beiden großen Wagenhallen des Straßenbahnhofes in der Sechshauserstraße verwendet wurden. Während also für diesen Aufstellungsplatz der normale Straßenbahnbetrieb an geeigneten Plätzen abgebrochen werden mußte, war es auf dem an der Ostseite des Schönbrunner Schloßparkes gelegenen zweiten Aufstellungsplatz dadurch möglich, eine ent-

sprechende Gleisanlage für die Aufstellung der Sonderzüge zu gewinnen, daß der normale Straßenbahnverkehr von der Arbeitergasse einerseits und von der Gürtellinie andererseits derartig eingleisig durch die Schleife geführt wurde, daß das äußere Gleis dieses großen Gleisviereckes als Aufstellungsplatz für die wartenden Sonderzüge verwendet werden konnte. Es wurde also derart auf diesem Aufstellungsplatze der normale Straßenbahnverkehr fast gar nicht beeinträchtigt.

Über den Hintransport der Kinder zum Festplatze und die diesbezügliche Leistung der Straßenbahnen sowohl als auch der Dampfbahnen gibt Abb. 2 die notwendigen Aufklärungen, und sei der Vollständigkeit halber an dieser Stelle auch erwähnt, daß die Linien neben den Straßenbahnlinien den Weg von je zehn Doppelwagen der Straßenbahnen und die Linien neben den Vollbahnen den Weg von je zehn Doppelwagen der Dampfbahnen bezeichnen — die Stadtbahnzüge hatten meist einige Wagen für die Kinder angehängt, und wurden nur ganz wenige Sonderzüge verwendet, letztere insbesondere auf der Vorortelinie für den Rücktransport; die eine starke Linie bezeichnet die Umgrenzung jenes Teiles von Wien, aus welchem sich die Kinder zu Fuß auf den Festplatz begeben mußten. Aus Abb. 2 ist gleichzeitig auch der Ort der beiden Aufstellungsplätze sowie die Lage derselben zum Festplatze genau ersichtlich. Ferner gibt diese Skizze auch eine genaue Übersicht über die kritischsten Kreuzungspunkte der Sonderzüge der Straßenbahnen miteinander, und wird hiezu gleich bemerkt, daß an diesen Gefahrenpunkten nicht nur eigene Aufsichtsposten den Verkehr zu regeln hatten, sondern daß an denselben auch eigene Rettungsstationen für eventuelle Unfälle errichtet werden mußten, die aber mit Rücksicht auf die entsprechenden Vorkehrungen gar nicht in Aktion zu treten hatten.

Endlich sind aus Abb. 2 auch die Endstationen, also die Aussteigepunkte der Kinder aus den Fahrbetriebsmitteln sowohl der Straßenbahn als auch der Dampfbahnen zu entnehmen, und muß nur noch hinzugefügt werden, daß bei den durch die Mariahilferstraße vor Schönbrunn anlangenden Zügen nur die Knabenschulen schon am Endpunkte der Mariahilferstraße ausstiegen, während die Mädchenschulen erst vor dem Hietzingertore des Schönbrunner Schloßparkes die Wagen verließen, so daß sich dementsprechend folgende Ziffern von mit der Straßenbahn nach Schönbrunn beförderten Kindern für die einzelnen Tore des Schloßparkes ergaben:

Hietzinger-Tor . . . . .	10.661,
Haupt-Tor . . . . .	5.115,
Meidlinger-Tor . . . . .	12.976,
Tivoli-Tor . . . . .	13.537.

Zu diesen Ziffern sei bemerkt, daß durch das Haupt-Tor aus dem Grunde eine so verhältnismäßig geringe Anzahl von Kindern einmarschieren konnte, weil dieses Tor nur bis 8 Uhr 30 Minuten für den Einmarsch der Kinder freigegeben war, während es ab 8 Uhr 30 Minuten nur noch für die Zufahrt, bezw. für den Zugang der Festgäste in Verwendung genommen werden durfte.

Um endlich auch ein Bild von der körperlichen Anstrengung zu bieten, mit welcher die Hin- und Rückbeförderung für die Kinder verbunden war, seien noch folgende Ziffern bekanntgegeben: Die durchschnittliche Ankunftszeit der Kinder auf dem Festplatze war 8 Uhr 31 Minuten früh. Nachdem die durchschnittliche Fahrzeit nach Schönbrunn 56 Minuten betrug, war die durchschnittliche Abfahrtszeit von den Aufstellungspunkten der Straßenbahnzüge 7 Uhr 35 Minuten. Die durchschnittliche Abfahrtszeit der Straßenbahnzüge vom Festplatze war 12 Uhr mittags, und nachdem die durchschnittliche Rückfahrzeit wieder mit 56 Minuten hinzuzurechnen ist, so war 12 Uhr 56 Minuten die durchschnittliche Ankunftszeit der Kinder in ihren Heimatbezirken, so daß also die Inanspruchnahme der Kinder insgesamt vom Augenblicke des Einsteigens in die Straßenbahnzüge bis zum Augenblicke des Verlassens derselben nach der Rückkehr durchschnittlich fünf Stunden und 21 Minuten betrug.

Was schließlich die Ziffer des Personales anbelangt, welches für die Bewältigung dieser großen Leistung nach und von Schönbrunn bei der Straßenbahn in Dienst gestellt wurde, sei bemerkt, daß dazu 492 Wagenführer, 950 Kondukteure und 412 Aufsichtsposten, daher im ganzen 1854 Mann in Verwendung standen.





8. das Tivoli-Tor, das durch die 13.537 Kinder, welche mit den Straßenbahnen bis zur Eichenstraße und Meidlinger Hauptstraße gefahren waren und von dort zu Fuß herkamen, sowie von 5875 aus den Bezirken V und XII zu Fuß herbeigekommenen Kindern, zusammen also von 19.412 Kindern benützt wurde.

Weiters gelangten die zum Sängerkhorz gehörigen Kinder des XII. und XIII. Bezirkes zu Fuß zum Haupttor, und wurden die Reigenkinder mittels Omnibussen zur Schule am Hietzinger Platze gebracht, von wo ihr Einmarsch nach Schönbrunn zu Fuß durch das Hietzinger-Tor erfolgte; nur die Kinder aus dem XIII. Bezirke mußten den Weg zur genannten Schule zu Fuß zurücklegen.

Jede Schule hatte einen Plan des Schönbrunner Parkes erhalten, in welchem ihr Aufstellungsplatz eingezeichnet war wie auch der Weg, den sie von dem ihr angegebenen Einmarschstore zu dem Aufstellungsplatz einzuschlagen hatte. Hierzu war natürlich erforderlich, daß am Tage der Huldigung die Alleen und Wege Schönbrunn durch Aufschritftafeln dem erwähnten Plane entsprechend genau bezeichnet wurden, und daß der Aufstellungsplatz jeder einzelnen Schule auf den Wegen im Parterre und auf dem Glorietthügel, je durch vier der schon erwähnten Tafeln mit der Ordnungsnummer und der Ortsbezeichnung der betreffenden Schule abgegrenzt, abgesteckt waren. Dem Plane war für jede Schule eine genaue Beschreibung des Weges beigefügt, welcher von den Kindern von den Aussteigestellen aus den städtischen Straßenbahnen, bzw. aus den Vollbahnen, bzw. von den Schulen selbst her einzuschlagen war, um zu dem bestimmten Einmarschstore und zu dem jeweiligen Aufstellungsplatze zu gelangen.

Dabei mußte selbstverständlich strenge darauf geachtet werden, daß keiner der einmarschierenden Kinderzüge mit irgend einem anderen sich kreuze oder berühre. Dies war auch deshalb von Bedeutung, weil die Aufstellung der Kinder so erfolgte, daß die Mädchen, vom Schlosse aus gesehen, die rechte Seite einnahmen, während die Knaben links aufgestellt wurden. Von dieser Anordnung wurde nur insofern abgewichen, als sich ergab, daß die Zahl der Mädchen um etwa 5% größer war als diejenige der Knaben, so daß in den dem Schlosse zunächst gelegenen Partien auf beiden Seiten Mädchen zur Aufstellung gelangten (Abb. 3).

Nahezu 100 Ordner waren aufgeboden, welche die Kinderzüge bei den Einmarschstoren, bzw. den Allee Kreuzungen erwarteten, um sie zu den bestimmten Aufstellungsorten zu geleiten. Jede Schule hatte eine der schon erwähnten Aufschritftafeln, welche den Kindern vorangetragen wurde, so daß auch die Ordner leicht an der Hand von ihnen übergebenen Plänen und Schulverzeichnissen den jeweiligen Aufstellungsort bestimmen konnten.

Für den rechtzeitigen Abtransport der Kinder mittels der städtischen Straßenbahnen sowie das zeitgemäße Eintreffen der Schüler in den Haltestellen der Stadtbahn, bzw. in der Station Unterhietzing der Verbindungsbahn war es, wie schon oben dargelegt, von besonderer Wichtigkeit, daß der Abmarsch der Schulen in einer ganz bestimmten Reihenfolge geschehe, damit die Kinder die jeweils für sie bestimmten Wagen der Straßenbahnen leicht auffänden, bzw. zum richtigen Zuge der Vollbahnen gelangten, bzw. zu Fuß ohne Behinderung durch andere Schulen in die Nähe ihrer Schulgebäude marschieren könnten. Zu diesem Zwecke war den Ordnern aufgetragen, strenge auf der Einhaltung dieser Abmarschordnung zu bestehen. Sie hatten deshalb Abmarschlisten zur Verfügung, wie auch den Schulen bekanntgegeben worden war, welche jeweils mit dem Abmarsche nach Schluß der Huldigungsfeier zu beginnen habe; jede Schule wußte auch, an welche Schule sie sich anzuschließen habe, und welche ihr folgen solle.

Die vorgeschilderten Anordnungen haben sich auch vollkommen bewährt, da sich der Aufmarsch der Kinder, trotzdem z. B. das Meidlinger-Tor von mehr als 22.000 Kindern in Anspruch genommen wurde, selbst bei diesem anstandslos abwickelte. Die ersten Kinder erschienen gegen  $\frac{1}{2}$  8 Uhr in Schönbrunn, und die Aufstellung war um  $\frac{1}{2}$  10 Uhr tadellos vollzogen. Ebenso vollzog sich der Abmarsch der Schulkinder, der um 11 Uhr begann, in vollständiger Ordnung, so daß nach  $\frac{1}{2}$  1 Uhr die Kinder Schönbrunn bereits verlassen hatten.

Einige Worte seien noch den technischen Arbeiten gewidmet, die in Verbindung mit dieser Veranstaltung im Schönbrunnerparke auszuführen waren. Mit Rücksicht auf die große Zahl der sich zur

Huldigung versammelnden Kinder mußte auch für die Errichtung einer ausreichenden Zahl von Bedürfnisanstalten vorgesorgt werden. Diese Anstalten wurden in den Gehölzgruppen seitlich von dem großen Gartenparterre auf kommissionell im Einvernehmen mit den Hofbehörden ermittelten Punkten errichtet. Ferner war für die Beistellung von Trinkwasser vorzusorgen. Zu diesem Zwecke waren in der Nähe der zu den Aufstellungsplätzen führenden Alleen Faßwagen aufgestellt, von denen aus das Wasser in Steinkrügen bis in die nächste Nähe der Aufstellungsorte zugetragen wurde. An geeigneten Plätzen zu beiden Seiten der Kinderaufstellung wurden insgesamt zehn von der Österr. Gesellschaft vom Roten Kreuze beigestellte Baracken mit zusammen 100 Betten aufgestellt, die mit Rettungsmitteln und Tragbahnen vollständig ausgerüstet waren, und in denen ein ärztlicher Dienst eingerichtet war.

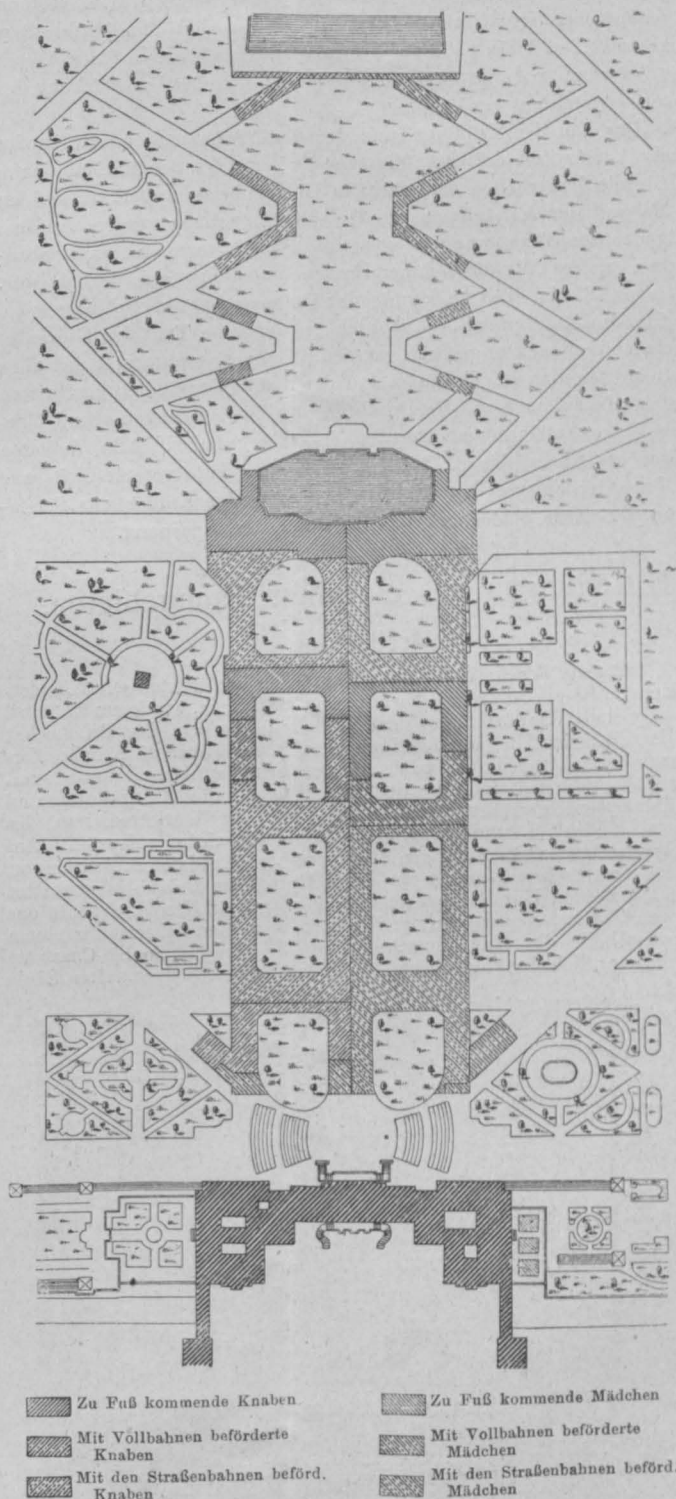


Abb. 3



Unter Festhaltung des Gedankens, daß nicht das Festspiel, sondern die Aufstellung von mehr als 82.000 Schulkindern die Hauptsache der Huldigungsfeier bilde, daß aber die Teilnahme des Gemeinderates und einer größeren Zahl von Festgästen doch auf alle Fälle platzgreifen müßte, kam man zu folgenden Anordnungen bezüglich des eigentlichen engeren Festplatzes:

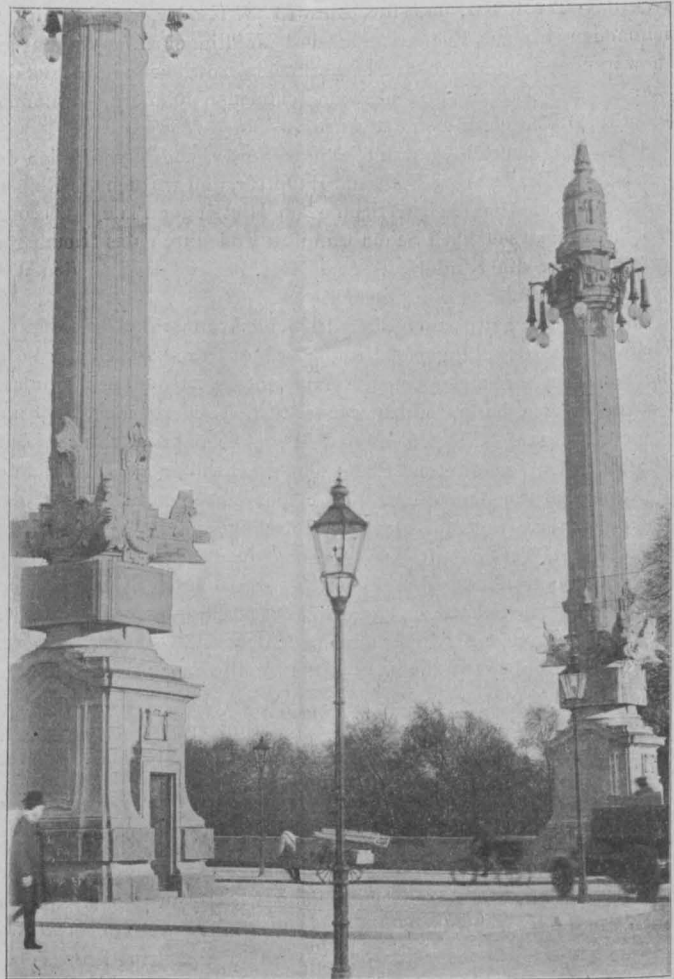
Für die Darstellung des Festspieles wurde eine unmittelbar vor der Schloßterrasse gelegene Fläche von 40 m Länge und 40 m Breite freigehalten. Rechts von derselben — immer vom Schlosse aus gesehen — wurde eine im Mittel 31 m lange und 15·20 m tiefe, segmentförmige Sängertribüne mit vorgelegter Dirigentenstrade erbaut, auf der die Sänger und Sängerinnen sowie zwei Orchester Platz fanden. Ihr gegenüber, links vom Schlosse, wurde eine gleichdimensionierte Zuschauertribüne aufgeführt. Überdies wurden hinter dieser und hinter der Sängertribüne je eine weitere Tribüne in 5 m Abstand mit entsprechender Höhe errichtet, von denen jede im Mittel 42 m Länge und 12 m Tiefe bei segmentförmigem Grundrisse aufwies. Durch diese Anordnung wurde eine einheitliche und großartige Wirkung der ganzen Aufstellung erzielt.

Der Bau der Tribünen und der Bedürfnisanstalten usw. mußte in sehr kurzer Zeit erfolgen. Erst am Nachmittage des 15. Mai durfte das für die Bauarbeiten erforderliche Holzmateriale zugeführt und am 16. Mai mit den Aufstellungsarbeiten selbst begonnen werden. An dem letztgenannten Tage war nur gestattet, das Parterre insoweit abzusperren, als es für die Zimmerarbeiten unbedingt erforderlich war. Erst vom 18. Mai früh an konnte das Parterre vor dem Schlosse sowie der für die Huldigung in Anspruch genommene Teil des Gloriettenhügels vollkommen abgesperrt werden. Hierauf konnte erst mit aller Kraft an den Bau der Tribünen und der Bedürfnisanstalten geschritten werden, ebenso auch an die Durchführung der Absteckung und Markierung der Aufstellungsplätze der einzelnen Schulen. Alle Arbeiten mußten am Abend des 20. Mai beendet sein. Selbstverständlich war am Tage der Feier selbst bis zum Auszuge der Kinder aus Schönblick der ganze Schloßpark für das Publikum abgesperrt.

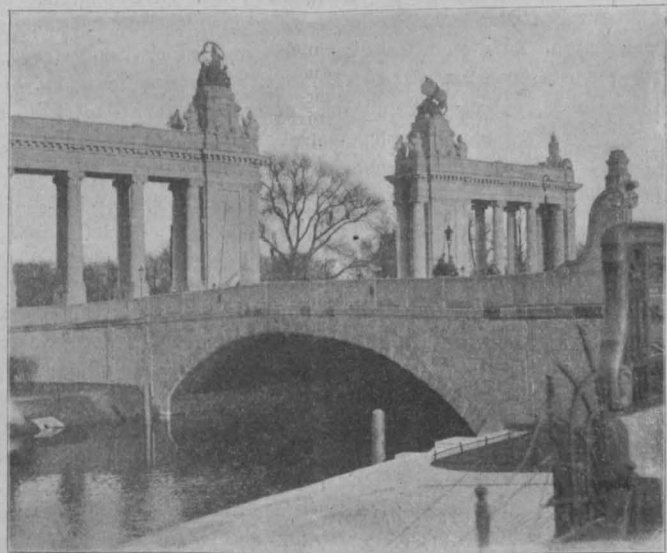
## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Architektur.

**Die neue Brücke in Charlottenburg.** Ein architektonisches Kunstwerk ersten Ranges, die neue Charlottenburger Brücke, wurde am 22. April von der Stadt Charlottenburg dem Verkehr übergeben. Die Brücke hat auf dem östlichen Ufer des Landwehrkanals zwei über 20 m hohe Torbauten erhalten, die zu beiden Seiten des Hauptfahrdammes symmetrisch angeordnet sind. Vor den Hauptpfeilern dieser Aufbauten sind die überlebensgroßen Bronzestatuen der Gründer Charlottenburgs, des Königs Friedrich I. und der Königin Sophie-Charlotte aufgestellt. Auf der Westseite der Brücke ragen zwei gewaltige Sandsteinsäulen empor, die mit elektrischen Lampen zur Beleuchtung der Brücke ausgestattet sind. Die breiten Unterbauten der Säulen zeigen an der Vorderseite das Wappen Charlottenburgs, auf der Rückseite der einen sieht man in einem Wappenschild das hannoversche Pferd — Königin Sophie-Charlotte war bekanntlich Hannoveranerin — auf der Rückseite der zweiten Säule



befindet sich das preußische Wappen. Weit über 13 Millionen Mark hat das Bauwerk gekostet, und M 400.000 sind vom Staate dazu hergegeben worden, während den Rest die Stadt Charlottenburg aufgebracht hat. Selten hat die Ausführung einer Brückenanlage so viel Schwierigkeiten gemacht wie diese; mehrmals mußten die Pläne ganz umgeändert werden, und die ersten Preisausschreiben brachten ebenfalls kein befriedigendes Resultat. Als man schließlich glaubte, ein festes Bauprogramm aufstellen zu können, mußte es doch wieder umgeworfen werden, weil die Errichtung der Döberitzer Heerstraße und die Verbreiterung der Bismarckstraße abermals eine Umarbeitung der Pläne notwendig machten. Ein neuer Wettbewerb verlief ebenfalls resultatlos, doch gaben die städtischen Behörden Charlottenburgs ihre Zustimmung zu einem Projekt, das Prof. Schaeffler außer Konkurrenz eingereicht hatte. Die Akademie des Bauwesens, der dieser Entwurf zur Begutachtung unterbreitet wurde, konnte sich indessen nicht entschließen, ihn zur Ausführung zu empfehlen. Prof. Schaeffler arbeitete sein Projekt daraufhin um, und in der neuen Gestalt wurde es dann angenommen. Die Bronzestandbilder des ersten preußischen Königspaares sind Werke des Bildhauers Heinrich Brückner.



Sie erhalten ihren Platz auf Postamenten von 2,40 m Höhe, die der Architektur vorn angegliedert sind, während der Hintergrund thronartig ausgebildet ist. Die 4 m hohen Figuren sind in dem pompösen Zeitcharakter des Barockstils aufgefaßt, der zugleich die Prachtliebe Friedrich I. veranschaulicht. Die Architekturaufbauten, in denen diese beiden Standbilder ihren Platz erhalten, werden gekrönt von zwei großen dekorativen Bronze-gruppen. Die prächtig silhouettierten Schöpfungen veranschaulichen auf der einen Seite die Kraft, auf der anderen Seite — über der Gestalt der Königin — die Anmut und Klugheit. Der Deutsche Kaiser hat bereits im vergangenen Jahre die Brücke besichtigt und sich sehr lobend über die wirkungsvolle Anlage ausgesprochen.

## Verschiedene Mitteilungen.

**Ein feuersicheres Strohdach.** Die Herstellung des feuersicheren, vom Landwirt Gernentz in Thürkow, Mecklenburg, erfundenen Strohdaches ist folgende. In einem leichten viereckigen Holzrahmen werden etwa 70 bis 75 cm große Strohplatten angefertigt. Die Strohhalme werden dicht gepreßt in den Kastenrahmen gepackt, und die so entstehende Strohplatte wird mit Draht durchnäht. Dann wird aus Lehm mit Zusatz von Mauergips, Wasser und Gallwasser ein dünnflüssiger leimartiger Brei bereitet. In diesen werden die Strohplatten solange eingetaucht, bis sie richtig durchtränkt sind. Sie werden nach dem Abtropfen naß auf das Dach gebracht und ähnlich so wie bei einem doppelten Pfannendach auf die Latten genagelt. Es ist also überall doppelte Strohplattenstärke als Dachdicke vorhanden, und beträgt diese etwa 30 cm. Die Kosten des Daches sind verhältnismäßig sehr gering, und kostet 1 m<sup>2</sup> Dach M 1.50. („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1908, Nr. 47)

Dr. Schö.

**Eigengewichte von einfachen Balkenträgern und Bogenträgern mit Zugband.** In neuerer Zeit wird bei den Eisenbrücken für die Hauptträger die Form des Bogenträgers mit Zugband vor anderen sehr bevorzugt. Vielfach mag dies geschehen, weil man der Ansicht ist, daß der Bogenträger mit Zugband dem einfachen Balkenträger wenigstens für große Stützweiten durch ein geringeres Eigengewicht überlegen ist. Die Gurtkräfte des Bogenträgers sind bedeutend geringer als die des einfachen Balkens, und die Längen der Füllungsstäbe fallen beim Bogenträger erheblich kleiner als beim Balkenträger aus. Zur Klärung der Frage, ob die Bogenträger mit Zugband tatsächlich leichter als die einfachen Balken sind, trat der königliche Bauinspektor G. Schaper, wie wir dem „Zentralblatt der Bauverwaltung“, Nr. 25 I. J., entnehmen, an die Gesellschaft Harkort in Duisberg mit der Bitte heran, auf Grund ihrer neuesten Ausführungen für die neue nördliche Kölner-Eisenbahn-rheinbrücke (Zweigelenkbogen mit Zugband, Stützweite 122,56 m und 167,75 m) und die vereinigte Straßen- und Eisenbahnbrücke (Halbparabelträger) über die Weichsel bei Münsterwalde durch Umrechnung für gleiche Stützweite und Belastung das Gewicht eines Bogenträgers mit Zugband und eines einfachen Balkenträgers in Vergleich zu stellen. Die Gesellschaft Harkort ist dieser Bitte bereitwilligst nachgekommen. Es ergab sich diesbezüglich das Mehrgewicht der Bogenträger mit Zugband gegenüber dem Halbparabelträger bei einer Stützweite von 122,56 m mit 33 t und bei einer Stützweite von 168 m mit 25 t. Der Vergleich ist also zugunsten des einfachen Balkenträgers ausgefallen. Außerdem werden die Ausführungskosten bei dieser Trägerart wegen der geringeren Anzahl der Knotenpunkte und des Umstandes, daß nur ein gekrümmter Gurt vorhanden ist, geringer als für den Bogenträger sein. Die wirtschaftliche Überlegenheit des einfachen Balkenträgers dürfte somit außer Zweifel stehen.

Dr. Schö.

**Die Ergebnisse der Versuche der Versuchskommission des Vereines deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken, betreffend die Notwendigkeit des kleinen Versenks bei Nietern\*).** Der von den meisten Behörden vorgeschriebene kegelförmige Übergang zwischen Kopf und Schaft des Nietes, „das kleine Versenk“ genannt, verursacht den Werkstätten große Schwierigkeiten, weshalb das Bestreben der Brückenbauanstalten seit jeher danach gerichtet war, diese kleinen Versenke zu beseitigen. Es bildete daher die Lösung der Frage, welchen Einfluß das Vorhandensein des kleinen Versenks auf die Festigkeit und Haltbarkeit der Nietverbindungen ausübt, einen wichtigen Programmpunkt der erwähnten Versuchskommission. Zu diesem Zwecke wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt. Um den Einfluß des Versenks auf den Gleitwiderstand und die Abscherfestigkeit von Nietverbindungen festzustellen, wurden zu diesem Zwecke Nietverbindungen untersucht, bei denen die Niete das eine Mal mit Versenk hergestellt waren, und wurden hiezu Handnietung, Luft-hammernietung (mit Druckluft), Kniehebelnietung (mit Druckluft) angewendet. Die zweite Versuchsreihe umfaßte Schlagzugversuche, bei denen die Niete nur in ihrer Achsrichtung stoßweise belastet wurden, gleichfalls für beide Nietsorten. Die Versuche bezweckten, festzustellen, ob Nietköpfe mit Versenk weniger zum Abspringen neigen als Nietköpfe ohne Versenk. Die Probestücke bestanden je aus zwei quadratischen Abschnitten mit 10,6 cm Kantenlänge von 2,3 cm starken Blechen, die in der Mitte durch den zu prüfenden Niet von 2 cm Durchmesser miteinander vereinigt waren. Bei der Prüfung wirkten senkrecht zur Blechoberfläche gerichtete Stöße auf Abheben der Bleche voneinander, wobei die Nietverbindungen auf Zug beansprucht wurden. Hiezu waren die

beiden Bleche durch je zwei in den Diagonalen angeordnete Schraubenbolzen mit 5 cm dicken Stahlstücken verschraubt, indem die Köpfe der Bolzen in das Blech eingelassen waren. Durch die beschriebenen Versuche wurde nun nachgewiesen, daß Nietverbindungen ohne Versenk den Nietverbindungen mit Versenk weder durch geringere Scherfestigkeit noch durch geringere Abreißfestigkeit nachstehen. Da die Herstellung einer guten Nietung mit Nietverbindungen, die kleine Versenke haben, sehr schwierig ist, so ist dringend zu empfehlen, in Zukunft das kleine Versenk wegzulassen und die Nietverbindungen unter dem Kopf nur mit der kleinen Ausrundung zu versehen, wie sie sich bei der Nietfabrikation von selbst ergibt. Es ist dann nur nötig, die Randlöcher abzugraten. („Zeitung des Vereines deutscher Ing.“ 1909, Nr. 26)

Dr. Schö.

**Über das Rosten des Eisens und den Eisenbeton.** Über die allen Eisenbetonfachleuten bekannte Tatsache des Schutzes von Eisen im Beton gegen Rost\*) bringt der Zementforscher Professor Dr. Rohland in Stuttgart in der „Deutschen Bauzeitung“, Nr. 44, folgende Erklärung. Bringt man verrostete Eisenstäbe in Berührung mit Wasser, das bei Normaldruck mit Kohlensäure gesättigt ist, und dem solange Kalkwasser zugesetzt wird, bis der entstehende Niederschlag von Kalziumkarbonat noch langsam verschwindet, außerdem eine Spur von saurem Natriumsulfat oder Gips, so ist nach kurzer Zeit schon das Eisenion in der Lösung mit den üblichen Reagentien nachweisbar. In ähnlicher Weise spielt sich der Vorgang der Auflösung des Eisenoxids auch beim Zement ab; die Kohlensäure der Luft wird beim Anrühren, Abbinden und in der ersten Periode der Erhärtung vom Wasser, dem kolloidal abgespaltenen Kieselsäure-Tonerde-Eisenoxydhydrat absorbiert; zugleich wird Kalk hydrolytisch abgespalten; es entsteht saurer, kohlensaurer Kalk oder das HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Ion in größerer Konzentration. Durch den hiedurch entstehenden Verbrauch an Kohlensäure in der Zement umgebenden Luftschicht wird das chemische Gleichgewicht zwischen Kalk und Kohlensäure gestört, und es wird Kohlensäure von neuem herangezogen. Ferner enthalten alle Portlandzemente Gips bis etwa 3% und etwas Alkalisulfat. Es sind demnach auch die Substanzen im Portlandzement, welche die oben beschriebene Reaktion beschleunigen und unterstützen, vorhanden, nämlich das HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>-Ion und das SO<sub>4</sub><sup>-</sup>-Ion. In diesen Vorgängen ist die Ursache der Entrostung des Eisenbetons zu suchen; sie kann aber nur solange vor sich gehen, als der Zement abbindet und zu erhärten beginnt; ist er vollständig erhärtet, dann dürfte ein Verschwinden des Rostes unmöglich sein.

Dr. Schö.

## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**5.—35577 Tiefbohrvorrichtung.** Josef Fitz, Wien. Eine den Stützpunkt für die das Werkzeug beschleunigende Kraft ab-



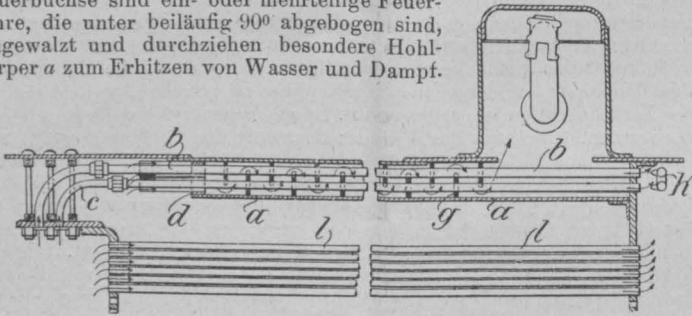
gebende, bewegliche, schwere Masse 3 drückt durch ihr Gewicht im Ruhezustande und beim Anheben eine zwischen ihr und dem Werkzeug angeordnete Feder 4 zusammen, so daß die Energie der Feder das freifallende Werkzeug beschleunigend und die nachsinkende schwere Masse verzögernd beeinflusst. Die Antriebsvorrichtung besteht aus einem angetriebenen Kurbelmechanismus, dessen Zapfen 16 eine sekundäre Kurbel 17 trägt, die mittels Pleuelstange 13 und Rolle 12 knickend und streckend auf das Drahtseil und damit auf das Bohrwerk einwirkt und selbst von dessen Gewicht beeinflusst wird, sowie außerdem einen Anschlag 19 besitzt, der vor Erreichung der Tiefstlage des Drehzapfens der sekundären Kurbel gegen diese stößt und sie bei weiterer Umdrehung solange mitnimmt, bis sie infolge des auf sie wirkenden Zuges von dem Anschlage abgehoben und mit einem Ruck aufwärts geschwenkt wird, wodurch das bisher angehobene Bohrwerk plötzlich frei fallen gelassen wird und der Schlag erfolgen kann.

\*) Vergl. Nr. 11, S. 175.

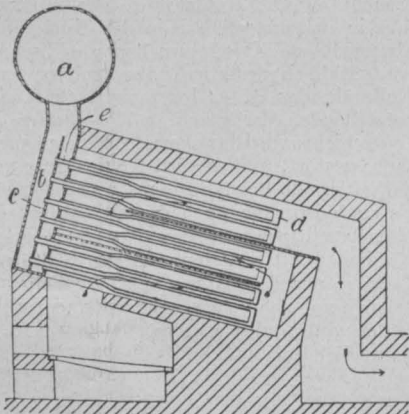
\*) Siehe Nr. 24, S. 289.



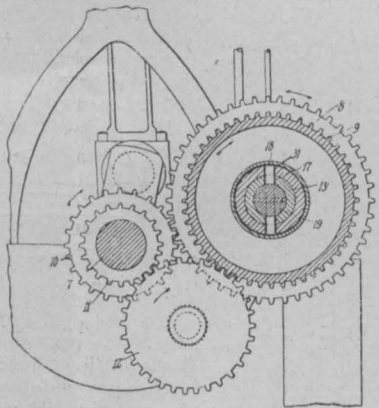
13.—35563 Einrichtung zum Vorwärmen des Speisewassers und Trocknen oder Überhitzen des Dampfes in Feuerröhrenkesseln. Johann Brotan, Gmünd. Zwischen den Deckenschrauben oder zwischen den Stehbolzen in den Seitenwänden der Feuerbüchse sind ein- oder mehrteilige Feuerrohre, die unter beiläufig 90° abgebogen sind, eingewalzt und durchziehen besondere Hohlkörper *a* zum Erhitzen von Wasser und Dampf.



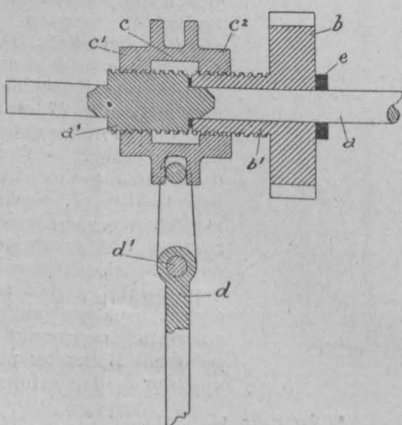
13.—35590 Vorrichtung zur Übertragung der Wärme von einem Mittel auf ein anderes. Einar Morterud, Torderød (Norwegen). Die in einer Wand sitzenden, frei ausdehnbaren Rohre besitzen in der Nähe dieser Wand einen geringeren Durchmesser, um ein ungehindertes Eintreten des Heizmittels zwischen die Rohre in seitlicher Richtung und ein rasches Durchstreichen in achsialer Richtung zu gewährleisten. Bei Dampfkesseln, Kondensatoren usw. sind die Rohre als Feldrohre *d* mit inneren Zirkulationsrohren *c* ausgeführt, die an den korrespondierenden Stellen gemeinsam verbreitert sind, um den Wasserraum zwischen den Röhren überall gleichmäßig verengt zu gestalten und dadurch ein rasches Durchfließen des Wassers zu sichern.



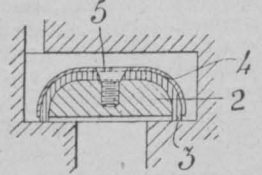
46.—35394 Umsteuerung für Verbrennungskraftmaschinen. Thomas Veitch, New York. Auf der Hauptwelle sind zwei Zahnräder 10, 11 aufgekelt, von denen das eine unmittelbar und das andere unter Vermittlung eines Vorgeleges 12 mit je einem von zwei auf der Steuerwelle angeordneten Zahnrädern 8, 9 in Eingriff steht, wobei diese Zahnräder 8, 9 auf der Steuerwelle lose aufsitzen und mit dieser kuppelbar sind. Jedes dieser Zahnräder sitzt lose auf einer Muffe der Steuerwelle und besitzt ein paar radial angeordneter Schlitz 31, in welche ein mittels eines in der Muffe achsial verschiebbaren Gleitstückes 19 beweglicher Keil abwechselnd eingreift und die Kupplung der Haupt- mit der Steuerwelle bei gleichbleibender Drehrichtung der letzteren herstellen kann.



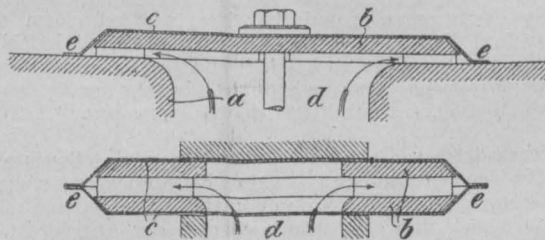
46.—35396 Vorrichtung zur Verstellung des Zündzeitpunktes bei magnetoelektrischen Zündvorrichtungen für Explosionskraftmaschinen. Société Anonyme H. & A. Dufaux & Cie., Genf. Das Antriebsorgan *b* ist mit der Ankerwelle *a* durch eine verschiebbare, mit zwei entgegengesetzt gerichteten Muttergewinden *c*<sup>1</sup>, *c*<sup>2</sup> versehene Muffe *c* gekuppelt, die über entsprechende Schraubenteile *b*<sup>1</sup>, *a*<sup>1</sup> auf dem Antriebsorgan *b* und der Ankerwelle *a* greift. Durch Betätigen des Hebels *d* wird auf die Muffe ein Druck ausgeübt und dadurch diese während des Ganges verschoben. Das Rad *b* wird dadurch gegenüber der Welle *a* versetzt und so die Stellung des Ankers gegenüber der das Rad *b* treibenden Maschinenwelle geändert.



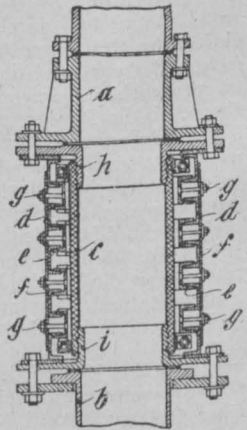
59.—35467 Ventilordnung für Pumpen und dgl. Nils Emil Novén, Hörby (Schweden). Die keine Scharniere und Führung besitzenden Ventile sind auf ihrer unteren Fläche mit einer die Ventilöffnung umgebenden, ringförmigen Dichtung versehen, die eine größere Fläche als die Ventilöffnung beherrscht, wobei die Ventilgehäuse den Ventilen nur so geringen Spielraum für die Bewegung lassen, daß sich die Dichtung immer außerhalb der Ventilöffnung befindet. Das Ventil besteht aus einem Kern 2 und einer äußeren Kappe 4, zwischen welchen Teile eine über die untere Fläche vorragende Packung 3 angeordnet ist.



59.—35473 Selbsttätiges Ventil mit teller- oder ringförmigem Ventilkörper aus dünnem Metall, Hartgummi oder dgl. für Pumpen, Gebläse und dgl. Paul Brenner, Düsseldorf, und Otto Hoffmann, Freiburg i. B. Der Ventilkörper ist schüsselartig ausgebildet und liegt mit seinem Boden oder seinem Rande auf einer Unterstütsungsfläche derart auf, daß bei geschlossenem Ventil der Druck des Fördermittels nur an den gekrümmten Teilen des Ventilkörpers zur Wirkung kommt. In einer Ausführungsform sind zwei Ventilkörper derart vereinigt, daß der Strom des Fördermittels zwischen ihren bei geschlossenem Ventil aufeinander liegenden Rändern hindurchtreten muß.



59.—35480 Saugrohr an Abteufpumpen. Richard Heidecke und Otto Lellau, Neuhoß bei Fulda. Zwischen der Pumpe *a* und dem Saugrohr *b* ist ein elastisches Zwischenrohr *c* eingeschaltet, dessen Armierung aus geteilten U-Eisenringen *d*, *e* besteht, von denen die einen (*d*) mit außenliegendem und die anderen (*e*) mit innenliegendem Steg angeordnet sind, welche Ringe durch Schienen *f* derart verbunden sind, daß das eine Schienenpaar die eine Gruppe von U-Eisenringen (*d*), das andere Schienenpaar die andere Gruppe von U-Eisenringen (*e*) untereinander verbindet, damit das Saugrohr beim Anspringen des Gesteines nach allen Richtungen ausweichen kann und die Abteufpumpe keine Erschütterungen erleidet.



## Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

9166 Der Städtebau, Berlin, H 9. Köhler: Der Bebauungsplan für das „Johannistal“ in Eisenach. Strach: Zum Markthallenbau in Posen. Gerstner: Die Bauweise der Grafschaft Berg. Goecke: Schutz für Berlins Baudenkmäler.

1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 71. Stübgen: Von der Pariser Stadterweiterung. Manchot: Villa Maser. Die Neugestaltung der Wasserversorgung der Stadt Stuttgart. N 72. Webb: Der Neubau des Viktoria- und Albert-Museums in London. Sor: Papierfabrikneubau in Waldhof bei Mannheim. Eine Stampfmaschine für Beton-Probekörper.

1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 36. Oder: Das Zugstabwerk von Webb und Thompson in seiner neuesten Ausführungsform. Rudeloff: Der Einfluß erhöhter Temperaturen auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle. Mader: Der Resonanz-Undograph, ein Mittel zur Messung der Winkelabweichung (Forts.). Gwosdz: Neuere Temperaturregler mit eigenartiger Arbeitsquelle für die Einstellung des Heizventils. Vorreiter: Die Internationale Luftschiffahrtsausstellung in Frankfurt a. M.

1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 36. Waach: Die Verbauung der rutschenden Halde beim Wolf-Dietrich-Stollen in Hallein. Kirsch: Experimentelle Untersuchungen zu dem Maxwell'schen Satze von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen.

4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 10. Weiss: Das Gaswerk der Stadt Zürich. Wettbewerb für eine Frauen- und Kinderklinik in Lausanne.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 36.** Neuere Münchner Wohnhausbauten. Lucas: Die neue Eisenbahnbrücke über den Neckar bei Heidelberg.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 8.** Die dampf- und wärmetechnische Versuchsanstalt der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft in Wien. Zwiauer: Technischer Jahresbericht. Neumann: Bericht über eine Kessel-explosion. Selbstschließende Türen für Dampfkesselfeuerungen. Michalek: Beobachtungen an Flammrohrkesseln.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 36.** Aumund: Die Verladung von Massengütern im Eisenbahnbetrieb. Wazau: Neuere Festigkeitsmaschinen. Krüger: Untersuchungen über die Anstrengung dickwandiger Hohlzylinder unter Innendruck. Generlich: Hochleitungswasserrohrkessel mit Saugzuganlage im Kraftwerk Schöneberg. Müller: Der Einfluß der Nietlöcher auf die axiale Formänderung gezogener Stäbe. Engelmeyer: Die Funken als Erkennungszeichen der Stahlsorten. Ely: Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Glühlampe. Josse: Über neuere Kraftanlagen.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 17.** Die Rhein-Ruhr-Häfen im Jahre 1908. Simmersbach: Der heutige Stand der Binnenschifffahrt in Finnland. Vom Coseler Hafen.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 69.** Massengut auf deutschen Eisenbahnen. Einige Kleinbahnen in England. Die Wirkungen des 2 Cents-Fahrpreises. N 70. Einrichtung einer Viehversehrungskasse für Beamte und Arbeiter der mecklenburgischen Eisenbahnverwaltung. Die sächsischen Staatseisenbahnen im Jahre 1908.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 69.** Fanghänel: Das neue königl. Theater in Kassel. Gerbing: Das Hochwasser vom Februar 1909. Die Baukunst auf der diesjährigen großen Kunstausstellung in Berlin. N 70. Vom Bau der Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Weichsel bei Marienwerder. Der Neubau einer Ohrenklinik für die Universität Breslau. N 71. Fanghänel: Das neue königl. Theater in Kassel (Schluß). 38. Abgeordnetenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Darmstadt. N 72. Gerbing: Das Hochwasser vom Februar 1909 (Forts.). Björnstad: Zeichnerische Berechnung der Brückenendrahmen.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 5.** Read: Die Industrie und der Handel in Sibirien. Nagel: Die Gasfeuerung für Kalk- und Zementöfen. Neilson: Turbo-elektrischer Antrieb von Schiffen. Springer: Über Betonpfähle. Heaton: Die Massenausgleichung bei Dampfturbinenrotoren. Allen: Die neuesten Fortschritte im Großgasmaschinenbau (Forts.). Stewart: Die Gewinnung von Wasserkraft aus Strömen mit geringem Gefälle.

2027 **Engineering, London, N 2279, 3/IX.** Der Makatote-Viadukt. Morley: Hilfstafel zur Berechnung von zylindrischen Behältern. Über das Rosten des Eisens (Schluß). Die Saugbaggerschiffe „Jinga“ und „Kalu“. Larard: Das Verhalten geschmeidiger Materialien unter Torsion. Thornycroft: Hydroplane oder Gleitboote. Elektrische Kranlokomotive. Über Gasexplosionen. Clerk: Die Arbeiten des British Association Committee über Gasexplosionen.

2041 **Engineering News, New York, N 9.** Smith: Die neuen Flußbauten am unteren Mississippi. Hoyt: Großes Fabrikgebäude in Eisenbeton. Über das Verhalten von Holz unter langwirkender Last. Greeley: Über Müllverbrennungsanlagen. Marks: Die Lösung des Dampfproblems mit Hilfe eines Diagramms.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 9.** Die Fortleitung der Elektrizität. Photographische Aufnahmen von einem Papierdrachen aus nach Capt. Saconney. Lake: Das Schneiden der Metalle nach dem Oxhydrierverfahren (Schluß).

669 **The Engineer, London, N 2800, 27/VIII.** Die Tehuantepec Ry. und ihre Umschlagplätze. Davis und Harding: Versuche mit Kreiselpumpen. Leuchterschiff mit Gasbeleuchtung. Jahresversammlung der British Association for the Advancement of Science. Die Signale auf der Great Western Ry. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf den preußischen Staatsbahnen. Eine neue Form selbstentladbarer Kohlen-schiffe. Neuer amerikanischer Treibriemen. N 2801, 3/IX. Die Entwicklung der Industrie in Finnland. Die Tehuantepec Ry. und ihre Umschlagplätze (Forts.). Der Luftschiffahrtkongreß zu Rheims. Jahresversammlung der British Association for the Advancement of Science (Schluß). Der französische Panzerkreuzer „Ernst Rénan“. Große Turbinendrehbank. 12.000 t-Schwimmdock in Kobe (Japan). Lokomotive der Chicago und Alton Ry. mit Pillodsteuerung.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 19.** Der Luftschiffahrtkongreß zu Rheims. Hofer: Saugbaggerschiffe. Godard: Die Häfen der Türkei. Babonneau: Die Reinigung der Schmutzwässer durch natürliche Abklärung und selbsttätige Abpumpung.

### Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Berlin, H 6.** Schilbach: Die Wohnungsausstellung am Zoo und das Handwerk. Königliches Amtsgericht in Berlin. Liesheim: „Marinehaus“ in Berlin. Maté: Wohnhäusergruppe in Schöneberg. Maté und Meier: Wohnhäuser in Charlottenburg. Hart und Lesser: Wohnhaus in Berlin. Hart und Lesser: Villa im Grunewald bei Berlin. Kaiser: Landhaus.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, N 9.** Jaumann: Eine Berliner Wohnungsausstellung.

1907 **Building News, London, N 2852.** Tafeln: Königl. Krankenhaus in Bristol. Gebäude einer Versicherungsgesellschaft in Shanghai. Klubhaus in Oldham. Sitzungssaal des Rathauses zu Holborn.

1186 **The Architect, London, N 2124.** Tafeln: Warenhaus in London. Bankhaus in Walsall. Bankhaus in Dudley.

774 **The Builder, London, N 3474.** Tafeln: Entwurf für das Stadthaus zu Stoke-upon-Trent.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 49.** Guichot: Villa in Mar-del-Plata. Thiers: Kirche in Konstantinopel.

5828 **L'Architecture, Paris, N 36.** Blavette: Lamarck-Denkmal.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 36.** Czaplinski und Jicinsky: Versuche mit Kohlenstaub im Versuchstollen des Rossitzer Steinkohlenrevieres (Schluß). Blažek: Belastungsausgleich bei Fördermaschinen und Walzwerken (Forts.). Ryba: Über frei tragbare Atmungsapparate (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 35.** Karl Menshausen f. Bauer: Bruchaussehen und Materialbeschaffenheit. Hermanns: Neuere Hilfsmittel für den Massentransport in horizontaler und leicht geneigter Ebene. Kaufhold: Über die Verwertung der Abhitzte von Steinkohlenfeuerungen. Die Erzlagerstätten des schwedischen Lapplandes. Aus dem Eisenhüttenlaboratorium. N 36. Schmidt: Elektrische Hängebahnen in Gießereien. Messerschmitt: Bau der Kupolöfen, Schmelzvorgang und Begichtung (Forts.). Dauerformen. Lürmann: Die Riesenwerke der Indiana Steel Co. in Gary (Schluß).

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 8.** Kühn: Ein Apparat zur Veranschaulichung der Lage geologischer Schichten im Raume und zur Lösung hierauf bezüglicher Aufgaben der praktischen Geologie. Haarmann: Die Eisenerze des Hügels bei Osnabrück. Stremme: Die sogenannten Humussäuren.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 8.** Pultz: Die Eisenhüttengesellschaften im Birmingham-Revier. Thomas: Die Theorie des Sprengens mit hochexplosiblen Stoffen. Jacobs: Die Alaska-Yukon-Pacific-Ausstellung. Rowland: Über Betonschachtbau. N 9. Packard: Kupferbergbau und Kupferverhüttung in der Grafschaft Shasta. Howe: Die Behandlung des Eisens im elektrischen Ofen. Jacobs: Das Berg- und Hüttenwesen auf der Ausstellung in Alaska. Cox: Die Verhinderung von Unfällen in Kohlenbergwerken.

### Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 103.** Lüders: Bericht über die Arbeiten in der chemisch-pharmazeutischen Industrie und pharmazeutischen Chemie im Jahre 1908. Schmidt: Über Elektrolyse mit Magnesiumkathoden. Automatischer Abfüllheber. N 104. Prettnner: Beiträge zur Analyse der Asphaltkalksteine und Stampfasphaltemhle. Lüders: Bericht über die Arbeiten in der chemisch-pharmazeutischen Industrie und pharmazeutischen Chemie im Jahre 1908 (Schluß). 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 103.** Ausstellung Wiesbaden 1909. Arbeiten der Manufaktur in Darmstadt. Künstliche Trockner. Mängel der Bauordnung. N 104. Puzzolanekalkmörtel im Meerwasser. Preisberechnungen in der Zementwarenindustrie. Die Bildung des Estrichgipses. N 105. Eine neuzeitliche Ziegelei. Welcher Ringofen ist der beste? Neuere Ziegeleimaschinen. N 106. Die Oldenburger Klinkerindustrie.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 36.** Wentzki: Zur Frage des Erfinderrechts der Angestellten. Neumann: Das Eisenhüttenwesen im Jahre 1908. Binz und Marx: Über gebromte Indigotine. Foerster: Berichtigung. Pudor: Das Materialbuch des deutschen Kunstgewerbes.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 36.** Edler: Über die Strombelastung der einzelnen Widerstandstufen der Selbstanlasser. Wagner: Über die Wirkungsweise von Dämpferwicklungen auf Gleichstrommagneten (Schluß).

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 35.** Studniarski: Über den Energieverbrauch von Wechselstrominstrumenten. Edler: Dreireihenladung von Akkumulatorenbatterien ohne Verwendung eines Spezialschalters. Horschitz: Eine Synchronisiervorrichtung für Kurzschlußmotoren. Bernbach: Eine Universallampe mit parallelen Kohlen, selbstregulierend ohne Regelwerk. Inbetriebnahme der neuen Fernsprechanstalt in Zwickau. Die Ausnutzung der bayerischen Wasserkräfte. Ritter: Ein neuer Vergütungszähler. N 36. Hellmund: Die Differentialfelder im Drehfelde. Pasching: Das Kraftwerk Castelnovo-Valdarno. Mader: Ein einfacher harmonischer Analysator mit beliebiger Basis. Studniarski: Über den Energieverbrauch von Wechselstrominstrumenten (Forts.). Jahresversammlung des American Institute of Electrical Engineers. Bericht über Kurzschlußversuche auf der Versuchsbahn bei Oranienburg.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 36.** Allgemeine Beschreibung der elektrischen F<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-Lokomotiven am Simplon (Schluß). Pressler: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Selenphotometrie



(Schluß). Schmidt: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasenwechselstrom (Forts.).

8267 *Electrical Review*, London, N 1658. Crouch: Metallfadenlampenumformer. Powell: Erprobung von Leitungsmasten. Neuer Gleichrichter. Die A. E.-G.-Dampfturbinenanlage.

8263 *Electrical World*, New York, N 8. Mavor: Das atlantische Kabel aus dem Jahre 1858. Die elektrische Einrichtung eines Versicherungs-Gebäudes in Newark, N. Y. Conrad: Einphasenstrom-Wattmeter in einem Dreiphasenstrom-Dreidrahtsystem. Waldron: Doppelte elektrische Eisenbahnsignale.

4492 *The Electrician*, London, N 1632. Entz: Petrol-elektrische Automobile. Broughton: Schiffbau-Gerüstanlage. Neuer Dreiphasenstrommotor mit fünf und sechs Geschwindigkeiten. Rezelman: Über Reaktanzverlust (Schluß). Die Arbeiten der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Berlin auf dem Gebiete der Elektrizität. Whitehead: Der Widerstand und die Reaktanz von bewehrten Kabeln. N 1633. Hadaway: Elektrisches Heizen. Morchant: Die Berechnung der Ladung von Dreiphasenstromleitungen. Broughton: Elektrische Krane (Forts.). Elektrische Krane zu Salina Cruz und Coatzacoalcos. Watson: Atmosphärischer Leistungsverlust bei elektrischem Gleichstromdruck. Elektrische Lokomotiven für die British Columbia Electric Ry. Thornton und Williams: Die Verteilung der dielektrischen Spannungen in Dreiphasenstromkabeln. Die Versicherung von elektrischen und anderen Maschinen. Bronson: Normalelement von Clack und Weston. Nicol: Die Rotation des elektrischen Bogens in einem radial magnetischen Feld.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 *Gesundh.-Ing.*, Berlin, N 36. Recknagel: Berechnung der Rohrweiten bei Schwerkraftwarmwasserheizungen. Feuersicherheit der Theater.

1405 *Journ. f. Gasbel.*, München, N 36. Elektrische Überlandzentralen und Gasindustrie. Constam und Kolbe: Studien über die Entgasung der hauptsächlichsten Steinkohlentypen (Forts.). Rutatz: Bau und Verwendung der Woltmann-Wassermesser. Jahresversammlung des Niederländischen Gasfachmänner-Vereines.

3641 *Engineer. Record*, New York, N 8. Luthy: Das neue Telephonegebäude zu Shanghai. Goodrich: Zeichnerisches Rechnen. Die Reinigung der Abwässer nach dem Verfahren von Travis mittels der hydrolytischen Behälter. Vom Bau der Williamsburg-Brücke. Die Hebung der Gleise der Burlington R. R. in Chicago. Abwasserkontaktfilter mit selbsttätiger Kontrolle zu Auburn. Das Racquet-Klubhaus in Philadelphia. Burge: Drei Untergrundbahnen unter dem Hafen zu Sydney. Der Abbau von felsigem Gestein zu Hell Gate in New York. Kingsley: Einfache Ergebnisse von Heizgasanalysen. N 9. McConnell: Der Gunnison-Tunnel zur Bewässerung des Uncompahgre-Tales. Die Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen auf einer großen Wasserseiche. Drei englische Abwasserkanalmündungen. Große Eisenbeton-Kornspeicheranlagen in Duluth. Über große Wasserfilter. Knowlton: Die maschinelle Anlage eines Hotels in New Orleans. Vom Bau des Bahnhofes der Chicago & Northwestern Ry. in Chicago. Weitgespannte Fachwerkbrücke in Frankreich. Die Fundierung der Schiffbau-Versuchsanstalt in Annapolis. Der Emscher Behälter für Abwasserreinigung.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.762 *Chemins de fer à crémaillère*. Von A. Lévy-Lambert. 2. Auflage. 479 Seiten (25 x 16 cm). Mit 137 Abbildungen. Paris 1908, Gauthier-Villars (Preis geh. F 15).

Die zweite, wesentlich erweiterte Auflage dieses die Zahnradbahnen nach dem heutigen Stande behandelnden Werkes bildet wie die erste Auflage einen auch einzeln käuflichen Band der „Encyclopédie des travaux publics“. Ein Vergleich beider Auflagen veranschaulicht recht deutlich den bedeutenden Aufschwung, den die Zahnradbahnen seit dem Jahre 1889 genommen, da seither die Gesamtlänge aller Linien von 365 auf 1296 km gewachsen ist. Nach einer allgemeinen Betrachtung über die Grenzen der Zweckmäßigkeit von Adhäsionsbahnen wird ein historischer Rückblick über die Zahnradbahnsysteme nach Riggensbach, Strub, Locher, Abt u. a. m. gegeben, wobei aber das, wenn auch dem Abtschen Systeme ziemlich verwandte System Telfner der San-Ellore-Saltinobahn (Florenz) verdienen würde, Erwähnung zu finden. Obige Ausführungen werden durch tabellarische Zusammenstellungen mit Daten von europäischen und außereuropäischen Zahnradbahnen bezüglich Spurweite, Steigungs-, Richtungs- und Längenverhältnisse sowie über Lokomotiv- und Zuggewichte wirksam ergänzt, welche Faktoren in den nachfolgenden Abschnitten eingehende Erörterung von theoretischem wie von betriebstechnischem Standpunkte erfahren. Dem folgenden Hauptteile ist die detaillierte Beschreibung der durch zahlreiche Längenprofile und Pläne veranschaulichten Trassen von 37 Zahnradbahnen vorbehalten. Hierbei sind an Zahnstangenbahnen mit ausschließlichem Zahnradbetrieb zu nennen die Rigi-, die Schneeberg-, die Kahlenberg-, die Pilatus-, die Snowdon-, die Jungfrau-, die Gornergrat-, die Vesuv- und die Mont Blanc-Bahn — letztere

einstweilen als sehr interessantes Projekt. An Bahnen mit gemischtem Betrieb sind erwähnenswert die Brünigbahn, die badische Höllentalbahn, die Zermattbahn, die Linie Metković—Sarajevo und die Berner Oberlandbahn. Nach kurzer Erledigung der Erdbauten werden an einigen typischen Beispielen Zahnradbahnbrücken und Tunnel erläutert, worauf der Zahnstangenoberbau in Hinsicht auf Schienen und Schienenbefestigung, Querswellen und Vorkkehrungen gegen das Schienenwandern, ferner insbesondere bezüglich der verschiedenen Zahnstangensysteme zum Teil auch rechnungsmäßig vorgeführt wird. Auch über die Zahnstangen-einfahrt, über Zahnstangenweichen und über Schiebebühnen findet das Wissenswerte Erwähnung. Während die Verwendung der „einfachen“ Zahnradbahnlokomotive auf die Zahnstangenstrecken beschränkt ist, kann die sogenannte „Maschine gemischten Systemes“, welche, einen Mechanismus aufweisend, auf Zahnstangenstrecken auch die Adhäsion der Tragräder ausnützt, vermöge derselben auch auf zahnstangenlosen Strecken verkehren. Die Hauptmängel letzteren Systemes, namentlich das Gleiten infolge unvermeidlicher geringer Unterschiede der Lauf- und der Zahnradurchmesser, werden auch durch Berechnungen klargestellt. Zu den Maschinen mit zwei Mechanismen übergehend, wird auf die Anpassungsfähigkeit an den Adhäsionsstrecken- und Zahnstangenstreckenbetrieb hingewiesen, welcher Vorteil allerdings durch ein beträchtliches Lokomotivgewicht erkauft wird. Der vergleichenden Betrachtung der drei Lokomotivsysteme folgt die eingehende Beschreibung jeder Type an der Hand von charakteristischen Beispielen, die durch deutliche Detailpläne und Tabellen mit wissenswerten Daten veranschaulicht sind. Hierzu dienen die „einfachen“ Lokomotiven der Rigi-, der Pilatus-, der Schneeberg- und der Schafbergbahn und die Lokomotiven gemischten Systemes von Ostermündingen, Friedrichssee, Wasseralpingen, Langres und Padang, ferner die Lokomotiven mit getrenntem Mechanismus von Blankenburg—Tanne, Viège—Zermatt, Örtelsbruch, St. Gallen—Gais, Gais—Appenzell, Brünig und vom badischen Höllental. Hierauf werden die einzelnen Lokomotiven bezüglich Gewicht, Heizfläche, Leistungsfähigkeit, Brennstoffverbrauch und Lage wie Größe der Dampfkessel miteinander verglichen. Die Berechnung der Zahnradler System Riggensbach und System Abt, eine allgemeine Besprechung der bereits in den Beispielen erörterten Sicherheitsbremsen und Betriebsausgabentabellen beschließen das den Dampflokomotiven vorbehaltene Kapitel, worauf auf die elektrische Traktion übergegangen wird, die an den Gleichstrommotoren der Vesuvbahn, der Bahnen Bex—Gryon—Villars, Mont Salève und Barmen, ferner an den Wechselstrommotoren der Gornergrat- und der Jungfraubahn, unterstützt durch zahlreiche Pläne, erläutert wird. Wie zu erwarten ist, wird auch der großen Vorteile der elektrischen Traktion im Vergleich zum Dampfbetrieb gedacht, vor allem des geringen Motorgewichtes, der besonderen Sicherheit der automatischen Bremsung, der Möglichkeit, Wasserkraft auszunutzen, und der Bewältigung ziemlich bedeutender Steigungen ohne Zahnstange, was aber immer noch nicht ausschließt, daß auf nicht zu steilen Strecken von größerer Länge und ansehnlichem Verkehr der Dampfbetrieb sich mit Rücksicht auf geringere Baukosten als sparsamer erweisen kann, zumal auch bei elektrischem Betrieb für den Fall einer Störung Dampflokomotiven vorzusehen sind. Über die Betriebskosten mehrerer elektrisch betriebener Zahnradbahnen geben einige Tabellen Aufschluß. Nach einem reichlich mit Abbildungen versehenen Abschnitte über Bergbahn-Waggontypen folgen Zusammenstellungen von Baukosten und Betriebsmaterialkosten verschiedener Zahnradbahnen. Über Bahnerhaltung, Dienstorganisation, Betriebskosten und Tarifen handelt das Schlußkapitel, worauf anhangsweise Bedingnishefte, Rechnungsabschlüsse, Instruktionen u. dgl. zur Darstellung gelangen. Mit einer Erörterung über die Ursachen der Bergkrankheit das Buch beschließend, meint der Verfasser, daß eine Bergfahrt bis in eine Meereshöhe von etwa 5000 m mit Rücksicht auf das Entfallen jeder physischen Anstrengung dem menschlichen Organismus durchaus nicht unzutraglich wäre.

Die Fülle der interessanten bau- und maschinentechnischen Fragen wie der betriebs- und wirtschaftstechnischen Probleme, deren Behandlung durch Vergleichung, durch Ziffernbelege und durch zweckmäßig in den Text eingestreute Abbildungen an Wert gewinnt, ist dank der übersichtlichen und instruktiven Darstellung geeignet, das Interesse an dem immer mehr Bedeutung gewinnenden Verkehrsmittel der Zahnradbahnen auch in weiteren Kreisen zu beleben. Nicht unerwähnt mag das detaillierte Sach- und Namensregister bleiben, das im Verein mit dem reichhaltigen Verzeichnis der einschlägigen internationalen Literatur ebenso Zeugnis abgibt für die gründliche Behandlung vorliegenden Fachzweiges, wie es auch dem Leser willkommene Handhabe bietet, sich möglichst rasch auf dem umfangreichen Wissensgebiete der Zahnradbahnen zurechtzufinden.

Dr. J. Schreier

12.388 *Die Schiffschraube und ihre Wirkung auf das Wasser*. Photo-stereoskopische Aufnahmen unter gleichzeitigen Energie- und Geschwindigkeitsregistrierungen der im Wasser frei arbeitenden Schraube. Schlußfolgerungen aus den angestellten Versuchen von Oswald Flamm. Mit 31 Lichtdrucktafeln (28 x 19 cm). München und Berlin, R. Oldenbourg (Preis M 12).

Geheimrat Flamm hat sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, auf dem Versuchswege in das verwickelte und noch immer ungeklärte Problem der Schiffschraube etwas mehr Licht zu bringen. Den unbefriedigenden Stand desselben charakterisiert er treffend mit den Worten: „Es ist bis heute nicht möglich, im voraus denjenigen Propeller zu bestimmen und zu dimensionieren, welcher für ein gegebenes Fahrzeug unter gegebenen Bedingungen das Maximum an Nutzeffekt



ergibt. Wie sehr man auf diesem Gebiete auf Überraschungen gefaßt sein muß, zeigte vor nicht langer Zeit eine Schraubenhavarie der „Mauretania“. Dieser vielgenannte Schnelldampfer, dessen vier Propeller hinsichtlich Dimensionierung, Formgebung und Anordnung am Hinterschiffe auf Grund weitgehender Studien und Versuche entworfen worden waren, verlor im Mai v. J. zwei Flügel an der äußeren Steuerbordschraube, wodurch er gezwungen war, die Reise mit nur drei Schrauben fortzusetzen. Die Weiterfahrt förderte das merkwürdige Ergebnis zutage, daß das Schiff nichts an Geschwindigkeit einbüßte, obwohl zwecks Erhaltung des geraden Kurses das Ruder natürlich stets etwas Backbord liegen mußte! Prof. Flamm ließ bei seinen Versuchen eine Reihe von Modellpropellern in einem mit Spiegelglaswänden abgeschlossenen Bassin unter möglichst analogen Verhältnissen wie beim wirklichen Schiffe arbeiten, so zwar, daß die fortschreitende Geschwindigkeit der Schraube eine Funktion ihrer Umdrehungen und Steigung war. Die im Wasser auftretenden Bewegungserscheinungen wurden auf photographischem Wege festgelegt und sind in der vorliegenden Arbeit auf 31 Lichtdrucktafeln wiedergegeben. An Hand der höchst gelungenen Aufnahmen werden die Bewegungsvorgänge im Wasser des näheren erörtert. So lenkt der Verfasser die Aufmerksamkeit auf die über der arbeitenden Schraube stets eintretende charakteristische Niveausenkung. Aus dem Umstande, daß das Maximum der Wasserbeschleunigung, nach den Aufnahmen zu schließen, in der Schraube selbst stattfindet, folgert er, daß die Saug- und die Druckwirkung gleich groß sein dürften. Die deutlich wahrnehmbare Erscheinung, daß der Abstrom des Schraubenwassers bis zu einer gewissen Länge fast stets nach einem mathematisch genauen Zylinder erfolgt, veranlaßt ihn, gegen die vielfach verbreitete irrige Annahme Stellung zu nehmen, daß jede Schraube eine zentrifugale Schleudwirkung ausübe. Die Beschaffenheit der von den Flügelspitzen der rotierenden Schrauben ausgehenden Spirallinien ermöglicht nach Ansicht des Verfassers eine Beurteilung des Slips, bezw. der Beschleunigung der Wassermassen relativ zur Schraube. Schließlich wird auf die Bildung des eigenartigen Luftschlauches hinter der Nabe einer jeden Schraube in der Mitte des Abstromzylinders verwiesen.

Von nicht geringerem Interesse sind die Ausführungen bezüglich des Verhaltens des Wirkungsgrades der Schraube bei Steigerung der Umdrehungszahlen. Auf Grund besonderer Versuchsergebnisse wendet sich Prof. Flamm gegen die herrschende Ansicht, daß bei Erhöhung der Umdrehungszahlen, bezw. bei Überschreitung der spezifischen Belastung der projizierten Flügelfläche über ein bestimmtes Maß, eine Verringerung des Wirkungsgrades eintreten müsse. Die bezüglichen Versuche haben nämlich gezeigt, daß die bei zunehmenden Umdrehungen gesteigerte Saugwirkung leicht den Eintritt von Luft in den Schraubenraum hervorrufen kann, in welchem Falle das entstehende Luft- und Wassergemisch den Achsialschub vermindert, bezw. ganz aufhebt. Dagegen ließ sich durch Abdeckung der Wasseroberfläche über der Schraube mittels eines dünnen Brettchens die Tourenzahl anstandslos steigern und andauernd eine Erhöhung des Achsialschubes erzielen. Der Verfasser regt daher an, durch entsprechende Ausgestaltung des Hinterschiffes (Anbringung einer horizontalen Flosse) den Luftzutritt zum Schraubenraum zu verhindern, wodurch die Möglichkeit gegeben wäre, mit den Umdrehungen ohne Schaden für den Achsialschub hinaufzugehen — für die Anhänger des Turbinenantriebes, welcher hohe Umdrehungen fordert, gewiß eine erfreuliche Perspektive. Auch die Wirkung der Kavitationen wurde untersucht und festgestellt, daß der von der Schraube ausgeübte Achsialschub sein Maximum erreichte, wenn die Kavitation eben eingetreten war. Ob auch der Nutzeffekt der gesamten Anlage bei Steigerung der Umdrehungszahlen bis zur Kavitation sein Maximum erlangt, konnte mit den vorhandenen Versuchseinrichtungen leider nicht konstatiert werden.

Möge der vom Verfasser mit der Veröffentlichung der vorliegenden hochinteressanten Arbeit verfolgte Zweck, einerseits die Fachkollegen zur Mitarbeit anzuregen, andererseits die Berechtigung darzulegen, daß auch auf dem Gebiete des Schiff- und Schiffsmaschinenbaues in gleicher Weise wie auf anderen Fachgebieten staatliche Mittel zur Verfügung gestellt werden sollten, ganz und voll erreicht werden!

Roesler

**12.409 Bäder und Badeanstalten.** Von W. Schleyer, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover, Geheimer Baurat. 748 Seiten (16 × 26 cm) mit 584 Abbildungen. Leipzig 1909, Karl Scholtze (Preis brosch. M 34, geb. M 36).

Dieses Werk kann als die vollkommenste Zusammenfassung der Bäder und Badeanstalten, vom Badewesen des vorklassischen Altertums an bis zu den modernen Badeanstalten der Neuzeit, genannt werden, welche bis jetzt auf den balneologischen Büchermarkt gebracht wurde. Der erste Teil, I. und II. Abschnitt „Badewesen der Vergangenheit“, behandelt die Bäder des klassischen Altertums, der Griechen, insbesondere der Spartaner, dann der Römer. Abschnitt III behandelt das Badewesen der Byzantiner, mit besonderer Berücksichtigung des Bades im Großen Kaiserpalast in Konstantinopel. Der IV. Abschnitt führt uns in die religiösen Reinigungsgebräuche des Islams ein, und finden alle größeren türkischen Thermal- und Mineralbäder in Konstantinopel, dann in Kairo, Kleinasien, Ägypten, in den Balkanländern, in Ungarn, besonders in Budapest, klare Darstellung ihrer Bauarten und Badegebräuche. Abschnitte V, VI, VII und VIII veranschaulichen das Badewesen der germanischen, dann der ost- und

nordeuropäischen sowie der ostasiatischen Völker und endlich die Entfaltung der Bäder der Neuzeit. Der zweite Teil, bringt das Badewesen der Gegenwart, und zwar: I. Abschnitt öffentliche, moderne Stadt- und Landbäder, darunter Bäder mit und ohne Schwimmhallen. Besondere Berücksichtigung finden die Dampf- und Heißluftbäder, endlich Volksbrausebäder und Schulbäder. Abschnitt II befaßt sich mit den modernsten Kur- und Heilbädern, Trinkhallen und Inhalatorien, dann Moor- und Schlammhäusern. Bei Abschnitt III sind die Freibäder in Seen und Flüssen und Meerbäder eingehend behandelt, und schließen sich an diese die Licht-, Luft- und Sonnenbäder an. Im IV. Abschnitte sind alle möglichen Bäder für Tiere belehrend dargestellt. Dieser Teil wird für Tierfreunde einen willkommenen Berater bilden, wie ein Hundebad, eine Pferdeschwemme und Heilbäder für alle möglichen Haustiere praktisch anzulegen sind. Das Buch sollte in keinem technischen Gemeindeamte fehlen, ist aber auch für den projektierenden Architekten, der sich speziell mit balneologischen Projekten befaßt, in jeder Hinsicht ein guter Wegweiser.

Architekt Peter Paul Brang

**12.557 Zurückführung der sphärischen Trigonometrie auf die Geometrie des ebenen Vierecks.** Neue Grundlegung für die Formeln der sphärischen Trigonometrie. Von Dr. Ernst Eckhardt, Professor am Kaiserin Friedrich-Gymnasium in Homburg v. d. Höhe. 155 Seiten (23 × 15 cm) mit 35 Figuren im Text. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner (Preis geb. M 4.40, geb. in Leinwand M 5).

Durch die bekannten zwei Kosinussätze des sphärischen Dreiecks kann man zum ebenen Kreisviereck, d. i. dem einem Kreise eingeschriebenen Viereck übergehen, dessen Formeln zur Bestimmung der Seiten und Winkel auf die Formeln des sphärischen Dreiecks überführt werden können. Der Verfasser der vorliegenden Monographie hat sich die Entwicklung dieser Überführung zur Aufgabe gemacht und in anerkannter Weise gelöst. Es finden sich Vereinfachungen und Analogien sowie überraschende analytische Wechselbeziehungen zwischen den besagten geometrischen Figuren, welche auf einen Zusammenhang schließen lassen, der auch erörtert und nachgewiesen wird. Das Buch ist der mathematischen Gelehrtenwelt bestens zu empfehlen.

Pj.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

**12.620 Materialbedarf und Dichtigkeit sowie Kosten der Betonmischungen.** Von Dpl. Ing. H. Nitzsche. 8°. 23 S. m. 4 Taf. Leipzig 1909, Engelmann (M 4.20).

**12.621 Zahlentafeln zur sofortigen Ermittlung der Dimensionen oder Kosten von Platten, Balken und Plattenbalken in Eisenbeton.** Von Dpl. Ing. H. Nitzsche. Folio. 6 S. m. 12 Tab. Leipzig 1909, Engelmann (M 9).

**12.622 Die Beseitigung städtischer Abwässer mit besonderer Berücksichtigung der Berliner Abwasserfrage.** Von Dr. R. Loebe. 8°. 63 S. m. 9 Abb. Berlin 1909, Maas & Plank.

**\*12.623 Über Anlage und Betrieb von Epidemiespitals.** Von F. Knoll. 8°. 13 S. m. 2 Taf. Wien 1909, Selbstverlag.

**\*12.624 Die Regulierung der Donau in Niederösterreich.** Monographie, verfaßt im Auftrage der n.-ö. Donau-Regulierungskommission. 8°. 51 S. Wien 1909, Selbstverlag.

**12.625 Tableaux de filetage au système métrique.** Par E. Dubose. 4°. 81 S. Paris 1909, Dunod & Pinat (F 4.50).

**\*12.626 Die Riffelbildung auf Straßenbahnschienen.** Von Petersen. 4°. 12 S. m. 9 Abb. Brüssel 1908, Selbstverlag.

**12.627 Beweis des Fermatischen Satzes.** Von A. Nadachowski. 4°. 4 S. Wien 1909, Selbstverlag.

**\*12.628 Inanspruchnahme der Anschlußnieten elastischer Stäbe.** Von J. Arnvoljević. 4°. 9 S. m. 9 Abb. Hannover 1909, Selbstverlag.

**\*12.629 Eine ausgeführte Gründung mit Beton-Blechröhrpfählen.** Von R. Kafka. 8°. 12 S. m. Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

**12.630 Skizzierschriften.** Von A. Lauterbach. 8°. 20 Taf. Ravensburg 1909, Maier (M 1).

**12.631 Drahtgewebe, Gitter und Tore.** Von J. Feller. 8°. 25 Taf. Ravensburg 1909, Maier.

**\*12.632 Die deutsche Schiffbauausstellung in Berlin 1908.** Von L. Roesler. 8°. 23 S. m. 9 Abb. Wien 1908, Selbstverlag.

**12.633 Report of the Governor of the advisory board of consulting engineers upon its work relating to the Barge-Canal from January 1. 1907 to January 1. 1908.** 8°. 199 S. m. 25 Taf. Albany 1908.

**12.634 Bautechnische Chemie.** Von M. Girndt. 8°. 60 S. m. 35 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1909, Teubner (M 1.20).

**\*12.635 Puerto de San Antonio.** Texto proyecto de G. van Broekmann. 8°. 73 S. Folioatlas m. 43 Taf. Santiago 1908.

**12.636 Heavy electrical engineering.** By H. M. Hobart. 8°. 338 S. m. 188 Abb. u. 19 Taf. London 1908, Constable & Co. (K 23).

**12.637 Die Platz- und Straßenanlage von Salzburg.** Von F. v. Feldegg. 8°. 20 S. m. 21 Taf. Wien 1909, Schroll & Co. (K 12).

**12.638 Die Nahrungs- und Genußmittel, ihre Herstellung und Verfälschung.** Von Dr. A. Jolles. 8°. 209 S. Wien 1909, Deuticke (K 4.80).



## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

### Über maschinell betriebene Gesteinsbohrmaschinen.

Sehr geehrte Redaktion!

Für die freundliche Veröffentlichung unserer öffentlichen Frage an Herrn Ingenieur Otto Schueller in Ihrem werten Blatte vom 25. Juni 1909 danken wir Ihnen verbindlichst. In Erwiderung auf Herrn Ing. Schuellers Antwort auf unser Schreiben bitten wir Sie, gefl. folgendes zu veröffentlichen:

Herrn Ing. Otto Schuellers Veröffentlichung, betreffend die Probebohrungen bei den Firmen Bleiberger Bergwerks-Union, Gebrüder Leube und Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft, ist teils unvollständig, teils irreführend und teils nicht der Wahrheit entsprechend.

1. Die Probebohrungen bei der Bleiberger Bergwerks-Union sind nicht abgeschlossen, und es ist deswegen verfrüht, ein Urteil jetzt abzugeben.

2. Die Probebohrungen in Gartenau bei Gebrüder Leube haben nicht die Inferiorität unserer Maschinen im Vergleiche mit den Siemens-Schuckert-Maschinen gezeigt, sondern im Gegenteil die Überlegenheit unserer Maschinen. Die S.-S.-Bohrmaschinen wurden nur deshalb angeschafft, weil wir nicht rechtzeitig liefern konnten. Die erste dorthin gesendete Maschine konnte nicht in der Kalksteingrube in Betrieb genommen werden, nachdem die elektrische Leitung, hauptsächlich für Beleuchtungszwecke bestimmt, von zu kleinem Diameter war. Betreffend Proben, welche demzufolge außerhalb der Grube mit unseren Maschinen gemacht wurden, schreiben uns Gebrüder Leube am 24. Oktober, wie im Auszuge folgt: „Es war uns sehr leid, kein richtiges Bild über die Leistungsfähigkeit der Temple erhalten zu haben, obwohl wir bei den kurzen Versuchen gesehen haben, daß die Maschine tüchtig arbeiten kann. Wir haben, da wir wirklich nicht mehr Zeit verlieren dürfen, einige S.-S.-sche Maschinen bestellt.“ Unsere Bohrmaschine wurde im März 1908 neuerdings durchgeführt mit einem für die S.-S.-sche elektrische Anlage geeigneten Motor, um Gebrüder Leube Gelegenheit zu einem Vergleich zwischen unserer und der S.-S.-Bohrmaschine zu geben. Die hohe Leistungsfähigkeit und somit die Überlegenheit unserer gegenüber den S.-S.-Bohrmaschinen geht aus folgendem Briefauszug der Firma Gebrüder Leube vom 23. März 1908 hervor:

„Wir müssen Ihnen sagen, daß wir mit der S.-S.-Bohrmaschine wirklich bis jetzt sehr zufrieden sind, stehen aber nicht an, zu erklären, daß wir Ihre Temple-Drill für kräftiger und einfacher halten, und daß wir sie der S.-S. vorziehen würden in allen Fällen, wo es auf den Kraftverbrauch nicht ankommt.“

Betreffend Ihre Bemerkung, daß unsere Bohrmaschine mehr Kraft verbraucht als die S.-S., glauben wir dieselbe auf den richtigen Wert zu reduzieren, wenn wir die Kosten für den Mehr-Kraft-Unterschied pro 1 m Stollenvortrieb  $1.8 \times 1.8$  unter normalen modernen Verhältnissen mit 25 h beziffern, was lächerlich klein ist im Vergleiche mit den Mehrauslagen, welche bei den S.-S.-Bohrmaschinen wegen großer Reparaturen und geringerer Leistung entstehen.

3. Bei der Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft ist unsere Maschine überhaupt nicht ausprobiert worden, und sind somit Ihre Mitteilungen nicht wahrheitsgetreu.

Wir haben durch Obengesagtes die Unrichtigkeit und Unvollständigkeit Ihrer Behauptung widerlegt. Es scheint uns, als hätten Sie Ihre Informationen hauptsächlich von Siemens-Schuckert erhalten, und können wir nicht umhin, zu erwähnen, daß es richtiger gewesen wäre, wenn Sie sich auch bei uns orientiert hätten. Sie hätten dann nicht schreiben brauchen, daß Sie von den vielen Konkurrenzbohrungen mit S.-S. keine Kenntnis haben, nachdem wir Ihnen folgende Firmen mitteilen hätten können über unsere elektro-pneumatischen Maschinen: u. a. Priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Brandeisl und Vaskö, Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Kladno, Goldbergwerke Roudny in Zwestow, Österr. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft in Mariahuta-Zakárfalu, Salgotarjánier Steinkohlenwerke Aninosza, Leo Czech & Co. in Maloměřitz, Bosn.-herz. Eisenwerksverwaltung in Vares. Bei sämtlichen dieser Firmen waren entweder Bohrmaschinen von S.-S. vorhanden oder waren solche ausprobiert und unseren der Vorzug gegeben worden.

Wie zufriedenstellend unsere elektro-pneumatischen Gesteinsbohrmaschinen arbeiten, geht wohl aus dem Schreiben, welches wir von dem Consorzio Montanistico delle miniere di Rame Oss Mazzurana, Predazzo erhalten haben, hervor. Gemäß diesem Schreiben wird mit unserer elektro-pneumatischen Bohrmaschine 5—C in 15 Minuten 1 m Bohrloch von 7 cm Diameter oben und 5 cm Diameter unten im härtesten Granit ausgebohrt. Seit Einführung unserer Bohrmaschinen in dieser Grube sind die Kosten beim Stollentreiben um 50%, bei den Abbauarbeiten um 75% gesunken.

Wir geben Ihnen gerne noch mehrere Vergleichsbohrungen zwischen unserer und der S.-S.-Bohrmaschine an, wenn Ihnen das Gesagte als Beispiel für die Überlegenheit unserer Maschinen nicht genügen sollte.

Budapest, 15. Juli 1909.

Hochachtungsvoll

Ingersoll-Rand Co. m. b. H.  
H. Aspegren, Direktor

\*

\*

Sehr geehrte Schriftleitung!

Zur vorstehenden, neuerlichen Anfrage des Herrn Direktor Aspegren, für deren Übermittlung ich bestens danke, habe ich folgendes zu erwidern:

Punkt 1. Zugegeben, daß die Probebohrungen nach Ihren Begriffen noch nicht abgeschlossen sind und heuer noch fortgesetzt werden, so besteht die mir von der geehrten Bergverwaltung in Mieß mitgeteilte Tatsache, daß diese Bohrungen im Vorjahre „keine zufriedenstellenden Ergebnisse hatten. Der Motor wurde heiß, die Bohrer, insbesondere die Meißelbohrer, blieben häufig stecken, die Spannsäule paßte nicht usw.“

Die Ergebnisse der zwischen dem 7. und 17. Juli 1908 vorgenommenen Versuchsbohrungen zwischen der Ingersoll- und elektrischen Stoßbohrmaschine (Siemens-Schuckert-Werke, Wien) stehen mir zur Verfügung, und haben sich nach denselben für das Meter Ausschlag die Kosten auf K 58 beim Vortriebe mit Ingersoll- und auf K 50.76 mit Siemens-Maschinen gestellt.

Wenn nun heute auf Grund gemachter Erfahrungen und besserer Anlieferung die Ingersollmaschinen dort besser arbeiten als damals, so kann dies meine Schlußfolgerungen im Jahre 1908 nicht berühren, denn der höhere Kraftverbrauch besteht nach wie vor, die Luftschläuche werden auch heute bald undicht, und die Bohrer bleiben im klüftigen Stein auch noch stecken.

Die größere Schlagkraft infolge höheren Hammergewichtes wurde nie bestritten, besonders nicht für das Abwärtsbohren.

Punkt 2. Die Abmessungen und die Länge der zur Kalksteingrube in Gartenau führenden, elektrischen Leitung sowie die Angaben über Stromerzeuger waren der Ingersoll Rand Co. genau bekannt, und mußte die Direktion wissen, daß Leitungsquerschnitt, Stromart usw. für die vorrätigen Antriebsmotoren ihrer Bohrmaschinen mit dem erforderlichen Kraftverbrauche nicht ausreichten, und trotzdem leitete Ingersoll Rand eine Probebohrung ein. Sie konnte nicht entsprechen, weil die notwendigen Voraussetzungen fehlten, aber immerhin gewährten sie der Fa. Gebrüder Leube den Einblick, daß der Kraftverbrauch der Templemaschinen gegenüber der elektrischen Kurbelstoßbohrmaschine ein ungleich größerer und diese für ihre Zwecke und Verhältnisse günstiger ist.

Die im Wortlaute angeführten Schreiben besagen im „Gegensätzlichen“ gar nichts, und sind erfahrungsgemäß die Reparaturkosten hauptsächlich von der Bedienungsmannschaft abhängig.

Punkt 3. Nach Mitteilungen der „Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft“ hatte sich dieselbe allerdings bei „Anlieferung der Ingersollmaschine bereits für den Betrieb mit elektrischer Gesteinsbohrmaschine (Siemens-Schuckert-Werke, Wien) eingerichtet und in Berücksichtigung der Dringlichkeit der Arbeit nicht Zeit für Experimente“.

Tatsächlich wurde aber ein kurzer Bohrversuch mit der Templemaschine gemacht (ob die Ingersoll Rand hierbei vertreten war, ist mir nicht bekannt), derselbe aber wegen des klüftigen, sandigen Gesteins gleich wieder abgebrochen und mit Siemensmaschinen weiter gebohrt.

Die Ingersollmaschine wird „vielleicht in einem der Steinbrüche in Verwendung genommen werden“.

Die Schlußausführungen kann ich füglich übergehen, sie kommen mehr einer Reklame gleich. Der Zweck meines Vortrages war eine unvoreingenommene Darstellung der bei Gesteinsbohrungen bis zum Herbst 1908 gemachten Erfahrungen mit verschiedenen Bohrsystemen.

Die dort niedergelegten Tatsachen bleiben bestehen.

Hochachtungsvoll

Villach, 3. September 1909.

Ing. Otto Schueller

Mit der Veröffentlichung dieser beiden Schreiben betrachten wir die Angelegenheit für die „Zeitschrift“ als erledigt.

Die Schriftleitung

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Sektionschef im Handelsministerium Dr. Alfred Ritter v. Fries zum Sektionschef im Ministerium des Innern, Ing. Ottokar Trnka, Ober-Baurat im Eisenbahnministerium, unter Verleihung des Titels eines Hofrates zum Direktor der zu errichtenden Direktion für die Linien der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Richard Steffe zum Lehrer an der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Asch ernannt.

† Ing. Friedrich Kittner, Kommissär-Adjunkt im k. k. Patentamte (Mitglied seit 1906), ist am 5. d. M. nach langem Leiden in 31. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Georg Wellner, Hofrat, Hochschulprofessor i. R. (Mitglied seit 1881), ist am 7. d. M. in Velden im 64. Lebensjahre plötzlich gestorben.

† Ing. Moritz Morawitz, Regierungsrat, Eisenbahn-Generaldirektor a. D. (Mitglied seit 1859), ist am 9. d. M. nach langem schweren Leiden im 78. Lebensjahre in Wien gestorben.

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

621

Nr. 39

Wien, Freitag den 24. September 1909

LXI. Jahrgang

INHALT: Versuche mit durchgehenden selbsttätigen Bremsen bei Güterzügen. Von Ing. Johann Rihosek. — Beitrag zur Theorie der Zentrifugalpumpen. Von Ing. G. Zerkowitz. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Maschinenbau. Elektrische Bahnen. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

## Versuche mit durchgehenden selbsttätigen Bremsen bei Güterzügen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. März 1909 von Ing. Johann Rihosek, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium.

Durch die im Jahre 1906 auf den Strecken Absdorf—Hadersdorf, Sigmundsherberg—Tulln und Sigmundsherberg—Horn—Hadersdorf—Absdorf und die im Jahre 1907 auf der Arlbergstrecke Langen—Bludenz—Feldkirch ausgeführten Bremsversuche mit langen, mit der automatischen Vakuum-Güterzugbremse ausgerüsteten Güterzügen (siehe „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1908, Nr. 10, 12 und 13) hat das Eisenbahnministerium jene Punkte des vom Unterausschuß des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse für Güterzüge in Rva aufgestellten Programmes (siehe Beilage A) erfüllt, die sich auf den teilweise und ganz beladenen Zug beziehen. Es waren noch Versuche anzustellen, die folgenden Punkten zu entsprechen hatten, und zwar:

1. Versuche mit leerem Zuge von 150 Achsen bei verschiedenen Geschwindigkeiten und verschiedenen Gesamtbremsdrücken (Punkt 2 des Programmes).

2. Bremsungen kürzerer Züge bei 60 km/Std. Geschwindigkeit (Punkt 7).

3. Vorführung des Zusammenarbeitens der Versuchsbremse mit vorhandenen Personenzugbremsen (Punkt 11), und zwar bei

- a) eingestellten Personenwagen in einen Güterzug,
- b) eingestellten Güterwagen in einen Personenzug,
- c) Führung eines Personenzuges von einer Güterzuglokomotive,
- d) Führung eines Güterzuges von einer Personenzuglokomotive.

4. Die Vorführung eines Zuges von 200 Achsen (Punkt 14).

Beilage A.

### Programm für die Ausführung von Versuchen mit durchgehenden Bremsen an Güterzügen.

1. Der Versuchzug ist mit Ausnahme der Beobachtungswagen tunlichst aus Güterwagen zu bilden und sowohl mit einer Lokomotive als auch mit zwei Lokomotiven zu fahren. Werden Personenwagen eingestellt, so darf deren Eigengewicht und Länge vom Leergewicht und von der Länge der Güterwagen nicht erheblich abweichen. Auf den Zug sind mindestens drei Beobachtungsposten gleichmäßig zu verteilen.

2. Die Stärke des Zuges soll bis 150 Achsen, seine Belastung bis etwa 1100 t (ausschließlich Lokomotive und Tender) betragen. Gefahren soll werden mit leeren, teilweise beladenen und mit voll beladenen Zügen. Hierbei sollen Last und Bremsen möglichst ungleichmäßig verteilt sein, worüber vor Beginn der Versuche Aufzeichnungen vorzulegen sind.

3. Der Zug soll ungleichmäßig lose gekuppelt sein. Die Entfernung der Pufferscheiben des gestreckten Zuges soll wechselnd bis 10 cm betragen.

4. Die Bremsungen sollen sowohl mit dem gestreckten als auch mit dem aufgelaufenen Zuge ausgeführt werden.

5. Es sind von verschiedenen Stellen des Zuges aus Notbremsungen auszuführen.

6. Die Tenderbremse soll bei allen Bremsungen, die Triebadbbremse immer bei Schnellbremsungen mitwirken. Der Sandstreuer darf für den Bremsversuch (Gefahrfälle ausgenommen) nicht verwendet werden.

7. Die Bremsungen sollen bei 10, 20, 30, 45 und mit kürzeren Zügen auch bei 60 km Geschwindigkeit ausgeführt werden.

8. Abzubremsen sind 10, 20, 30 und schließlich so viele Prozente des Gesamtzugsgewichtes (ausschließlich Lokomotive und Tender), daß sämtliche Wagenachsen gebremst sind.

9. Es sind Gruppen von Leitungswagen bis 15 Stück einzustellen.

10. Die Verwendbarkeit der Bremse zum Herabfallen auf langen und starken Neigungen ist vorzuführen.

11. Es ist notwendig, bei den Versuchen das Zusammenarbeiten der Versuchsbremse mit vorhandenen Personenwagenbremsen und Personenlokomotivbremsen, sowie erwünscht, die Anordnung der Bremschläuche an den verschiedenen Güterwagengattungen vorzuführen.

12. Nach jeder Trennung und Wiederverbindung der Bremsleitung ist die zur Vornahme der Bremsprobe erforderliche Zeit festzustellen.

13. Es ist festzustellen, wie die Versuchsbremse sich bei den Verschiebungen in den Zwischenstationen bezüglich des Zeitaufwandes für das Entbremsen des abzustellenden Zugteiles oder einzelner abzustellender Wagen verhält.

14. Es ist erwünscht, sofern die Möglichkeit dazu vorliegt, die Versuche auf Züge mit 200 Achsen auszudehnen.

15. Die Bremsversuche sind tunlichst in der Geraden auszuführen.

16. Für die Aufschreibungen sind die anliegenden Formblätter zu verwenden.

17. Angaben über Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Versuchstrecke sind den Formblättern beizufügen.

Der Versuchzug des Eisenbahnministeriums, bestehend aus 70 Kohlenwagen von 20 t Tragfähigkeit und fünf zu Beobachtungswagen adaptierten Personenwagen der Wiener Stadtbahn, wurde im März 1908 aus dem Verkehre für Regiekohlentransporte in Galizien gezogen und am Bahnhofe in Klosterneuburg-Weidling aufgestellt, woselbst die Bremse der Wagen einer gründlichen Untersuchung unterzogen wurde. Dieselbe ergab, daß die Bremsausrüstung, ohne einer Reparatur zu bedürfen, vollkommen betriebstüchtig geblieben war.

Die auf der Strecke Absdorf—Hadersdorf und zurück mit leerem Zuge aufgenommenen Bremsprobefahrten ergaben auffallenderweise nicht dieselben tadellosen Bremsungen, wie es jene mit den teilweise und ganz beladenen Zügen waren. Untersuchungen zeigten, daß die Pufferfedern auf den stoßlosen Verlauf der Bremsungen einen großen Einfluß ausüben. Es wurde gefunden, daß die Bremsungen um so unruhiger und von Zugstrennungen begleitet verlaufen, mit je höherer Kraft die Pufferfedern in den Pufferkörben eingespannt sind. Eine Entlastung derselben auf eine Einspannkraft von nur etwa 200 kg hatte dagegen zur Folge, daß der Verlauf der Bremsungen ein vollkommen tadelloser wurde. Es wurde ferner gefunden, daß auch die innere Reibung der als Schneckenfedern ausgeführten Pufferfedern hierbei eine Rolle spielt, denn die Bremsungen verliefen wieder unruhiger, wenn die Pufferfedern stark eingefettet wurden, wodurch die innere Reibung herabgedrückt wurde, dagegen sofort wieder vollkommen tadellos, wenn die innere Reibung der Federn durch Bestreuen mit Sand sich erhöhte. Auf den Einfluß der Pufferfedern auf den



Verlauf von Bremsungen hat übrigens schon Doyen, Ingénieur principal der Belgischen Staatsbahnen, in einer Abhandlung im „Bulletin du Congrès international des chemins de fer“, Oktober 1906, hingewiesen.

auf 990 m, jene der Rohrleitung auf 1027 m (siehe die photographische Abb. 1). Die Bremsversuche mit diesem langen, in Europa zum ersten Male in dieser Länge mit durchgehender Bremse geführten Zug verliefen ausgezeichnet.

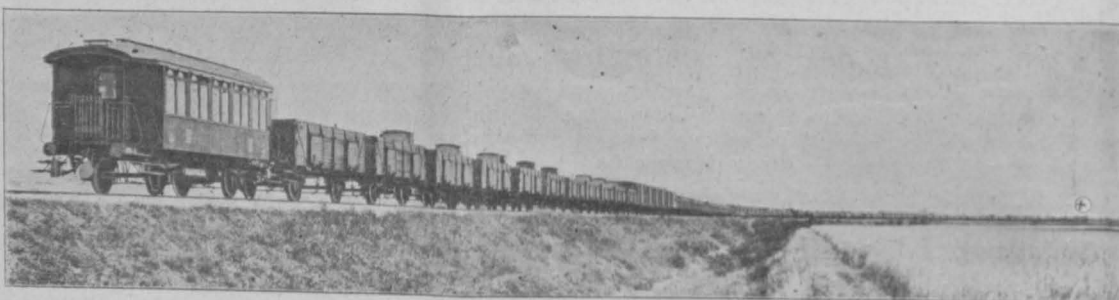


Abb. 1

+ Lokomotive

Nachdem die Pufferfedern des Probezuges in der besprochenen Weise abgeändert worden waren, konnten die Versuche mit dem leeren Zuge von 150 Achsen, gezogen von einer E-Güterzuglokomotive, Serie 180, rasch erledigt werden, da die Resultate der Anhalteversuche in jeder Beziehung befriedigten.

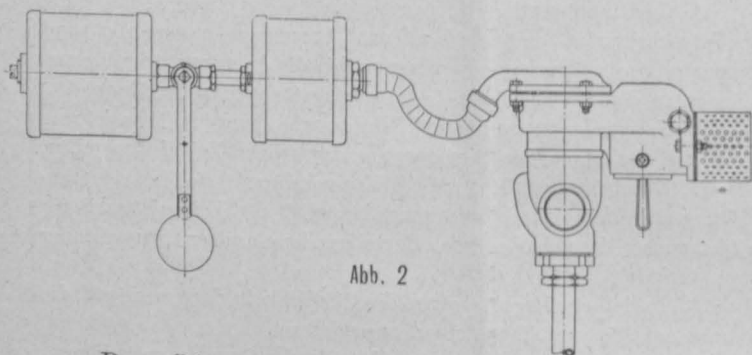


Abb. 2

schnellbremsung bei der Güterzugbremse (siehe „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1908, Nr. 10, Seite 157) verhindern würde. Es wurde zu diesem Zwecke der Hilfsbehälter des Schnellbremsventiles, Bauart AT, in zwei Räume geteilt, zwischen welche ein Hahn mit langem Schlüssel eingeschaltet wurde (siehe Abb. 2).

Läuft der Personenwagen in einem Güterzuge, so ist bei vertikaler Stellung des eine rote Scheibe tragenden Schlüssels mit dem Schnellbremsventil nur ein Raum des geteilten Hilfsbehälters in Verbindung, das Ventil bleibt daher nur za. zwei Sekunden lang offen. Wird dagegen derselbe Personenwagen in einen Personen- oder Schnellzug eingestellt, dann wird der zweite Raum, Stellung des Schlüssels horizontal, zugeschaltet, das Ventil bleibt in diesem Falle sechs Sekunden offen. Gegen diese notwendige Umstellung von Güterzug- auf Personenzugbremse oder umgekehrt können keine Bedenken erhoben werden, da bei der Bremsprobe der Lokomotivführer etwa unrichtig eingeschaltete Bremsen erkennen muß. Jedenfalls ist diese Umschaltung unbedenklicher als die eventuell notwendige Abschaltung der Schnellwirkung bei Druckluftbremsen, wenn Personenwagen in Güterzüge eingestellt werden.

Daraufhin wurde der Zug durch 25 leere Kastenwagen ohne Bremse, welche nur mit der Bremsleitung und einem Schnellbremsventil versehen waren, auf 200 Achsen verstärkt. Die Länge des Zuges wuchs dabei, von Puffer zu Puffer gemessen,

Bezeichnung	des Wagens		Längswahl	Gruppierung der Wagen.
	Nummer	Art		
Es bedeutet: □ Beobachtungswagen, □ Kohlenwagen, □ gedeckter Güterwagen, □ Wagen mit Notbremseinrichtung, □, □, zwei- oder vierachsiger Personenwagen.				
L <sub>23</sub>	6430	6430	□	□
L <sub>24</sub>	6430	6430	□	□
L <sub>25</sub>	6333	6333	□	□
L <sub>26</sub>	6531	6531	□	□
L <sub>27</sub>	6531	6531	□	□
L <sub>28</sub>	6531	6531	□	□
L <sub>29</sub>	3311	3311	□	□
L <sub>30</sub>	3311	3311	□	□
L <sub>31</sub>	8491	8491	□	□
L <sub>32</sub>	8491	8491	□	□
L <sub>33</sub>	4292	4292	□	□
L <sub>34</sub>	4667	4667	□	□
L <sub>35</sub>	6531	6531	□	□
L <sub>36</sub>	891	891	□	□
L <sub>37</sub>	4381	4381	□	□
L <sub>38</sub>	6531	6531	□	□
L <sub>39</sub>	3508	3508	□	□
L <sub>40</sub>	6445	6445	□	□

Abb. 3

Verwaltung: K. k. Eisenbahnministerium

## Bremsversuche mit Güterzügen mit durchgehender Bremse

Tabelle a

Strecke: Absdorf—Hadersdorf

am 1. Juni 1908

Lokomotive Nr. 180, 97 und 100 Wagen

Bremsssystem:  
Autom. Vakuum-GüterzugbremseDurchschlaggeschwindigkeit:  
~ 360 m/Sek.

Laufende Nr. des Versuches	Bremsung bei Km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges				Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender		Des Wagenzuges Achsenzahl								Zusammenstellung des Zuges nach Nr. §)	Fahr-geschw. km/Std.		Regulier-brem-sung		Schnell-brem-sung		Zeitdauer d. Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer des Entbremsens Sek.	Bremsweg m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet **)				Witterung		Arithmetisches Mittel aus der Summe d. Kolbenhöbe, gemessen vor Beginn der Versuche mm				
			Gewicht t	hievon gebremst			Gewicht t	in % des Gewichtes in t	Beladen	unbeladen	im ganzen	hievon gebremst			aus	bis		aus	bis	auf der Lokomotive am 18. Wagen	am 61./60. Wagen	am 88. Wagen	am Schl.ß des Zuges						Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung									
				an Leergewicht der Bremswagen	in % des Gewichtes des Wagenzuges	mit Gesamtklotzdruck						Beladen	unbeladen	im ganzen																									
																															in % des Gewichtes Achsenzahl	Beladen	unbeladen	im ganzen					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					32	33	34	35	36
1	6.4	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	45	—	—	—	35	0	—	22	—	180	-2.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↗	120 <sup>1)</sup>
2	7.7	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	29	—	—	—	35	0	—	—	—	81	+2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
3	11.5	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	35	—	—	—	35	0	—	16 1/2	—	101	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
4	11.7	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	10	—	—	—	35	0	—	9	—	17	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
5	12.1	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	15	—	—	—	35	0	—	11	—	28	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
6	13.0	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	20	—	—	—	35	0	—	12	—	43	+0.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
7	13.6	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	25	—	—	—	35	0	—	13	—	58	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
8	23.0	S. B.	849-1	648-0	76.3	455.9	952.1	500.4	52.5	—	200	200	—	149	149	74.5	L 32 B 34	20	—	—	—	35	0	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
9	19.2	S. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	32	—	—	—	35	0	—	43	—	209	-3.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
10	16.2	S. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	44	—	—	—	35	0	—	56	—	392	-3.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
11	15.4	S. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	20	—	—	—	35	0	—	32	—	108	-3.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
12	13.6	B. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	30	0	35	15/7	—	—	15	70	—	340	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
13	13.1	S. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	10	—	—	—	35	0	—	15	—	25	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
14	9.4	B. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	39	0	35	15/6	—	—	15	85	—	539	-2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
15	7.5	S. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	39	—	—	—	35	0	—	51	—	302	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120
16	2.2	S. B.	849-1	89-0	10.4	64.6	952.1	109.1	11.4	—	200	200	—	19	19	9.5	L 31 B 35	50	—	—	—	35	0	—	70	—	546	-1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↖	120

†) Es bedeutet: S. B. = Schnellbremsung, B. B. = Betriebsbremsung, R. B. = Regulierbremsung, R. S. B. = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, N. B. = Notbremsung vom Zuge aus.  
 \*) Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.  
 \*\*) Es bedeutet: — = stoßlos, ∞ = Schwankung, A = Rack, I = Stoß, X = starker Stoß, → = Fahrtrichtung, ○ → = Windrichtung.  
 1) Zug gestreckt.

Lokomotiven, welche Personen- und Güterzüge führen, erhalten je ein Reduktionsventil für 52 und 35 cm Luftverdünnung.

Für die Bremsversuche, welche das Zusammenarbeiten der Güterzugbremse mit der so abgeänderten Personenzugbremse zeigen sollten, wurde ein Zug aus 102 Achsen gebildet, in welchen vier Personenwagen, drei zweiachsige und ein vierachsiger, eingestellt wurden (siehe Zusammenstellung L 34, Abb. 3).



Abb. 4

Derselbe wurde von einer 1 C-Güterzuglokomotive, Serie 60, und fallweise auch mit Vorspann einer 2 B-Schnellzuglokomotive, Serie 106, gezogen (siehe die photographische Abb. 4). Gefahren wurde mit diesem Zuge auf der Strecke Sigmundsherg—Absdorf, wobei Geschwindigkeiten bis 62 km/Std. erreicht wurden. Ferner wurde ein Schnellzug aus den erwähnten vier Personenwagen, zwei Kohlenwagen und der Schnellzuglokomotive zusam-



Verwaltung: K. k. Eisenbahnministerium

## Bremsversuche mit Güterzügen mit durchgehender Bremse

Tabelle b

Strecke:

am 2. Juni 1908

Bremsystem:

Autom. Vakuum-Güterzugbremse

Absdorf—Sigmundsherberg—Absdorf

Lokomotive Nr. 106, 99 und 6 Wagen (2 Kohlenwagen,  
4 Personenwagen)Durchschlaggeschwindigkeit:  
~ 350 m/Sek.

Laufende Nr. des Versuches		Bremsung bei Km	Art der Bremsung <sup>1)</sup>	Des Wagenzuges				Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender		Des Wagenzuges Achsenzahl							Zusammenstellung des Zuges nach Nr. <sup>*)</sup>	Fahr- geschw. km/Std.		Regulier- bremsung		Schnell- brem- ung		Zeitdauer d. Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer des Entbremsens Sek.	Bremsweg m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt °/oo	Beobachtet **)				Witterung		Arithmetisches Mittel aus der Summe d. Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche mm	
				Gewicht t	hievon gebremst			Gewicht in t	Bremsklotz- druck in % des Gewichtes	beladen	unbeladen	im ganzen	hievon gebremst					vor der Bremsung kleinste nach der Regulier- bremsung cm Vakuum	bis cm Vakuum	aus	bis	aus	bis						auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am — Wagen	am 33. Wagen	am Schluß des Zuges	Beschaffenheit der Schienen		Windrichtung
					an Leergewicht der Bremswagen	in % des Gewichtes des Wagenzuges	mit Gesamtklotz- druck						beladen	unbeladen	im ganzen	beladen																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	60.4	S. B.	89-1	89-1	100-0	75-0	184-0	132-9	72-2	—	14	14	—	14	14	100-0	L36 B 1	56	—	—	—	52	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120
2	73.7	S. B.	89-1	89-1	100-0	75-0	184-0	132-9	72-2	—	14	14	—	14	14	100-0	L36 B 1	60	—	—	—	52	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120
3	78-6	R. S. B.	89-1	89-1	100-0	75-0	184-0	132-9	72-2	—	14	14	—	14	14	100-0	L36 B 1	46	—	52	20	20	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120
4	88-6	B. B.	89-1	89-1	100-0	75-0	184-0	132-9	72-2	—	14	14	—	14	14	100-0	L36 B 1	50	0	52	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120

## Lokomotive Nr. 60, 172 und 50 Wagen, darunter 4 Personenwagen

5	86-7	S. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B39	50	—	—	—	35	0	—	31	—	279	—8-33	—	—	—	—	—	120	
6	83-4	S. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B39	60	—	—	—	35	0	—	39	—	423	—9-9	—	—	—	—	—	120 <sup>1)</sup>	
7	81-8	S. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B39	54	—	—	—	35	0	—	35 1/2	—	338	—9-52	—	—	—	—	—	120 <sup>1)</sup>	
8	80-4	B. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B39	30	0	35	20/15	—	—	15	60	—	462	—10-2	—	—	—	—	—	120	
9	78-5	B. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B39	25	0	35	25	—	—	55	—	—	275	0-0	—	—	—	—	—	120	
10	73-5	S. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B42	51	—	—	—	35	0	—	31	—	275	—10-01	—	—	—	—	—	120 <sup>1)</sup>	
11	69-4	B. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B42	45	0	35	20/35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	
12	66-5	S. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B42	62	—	—	—	35	0	—	33 1/2	—	352	—4-34	—	—	—	—	—	120 <sup>1)</sup>	
13	65-7	S. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B42	28	—	—	—	35	0	—	17	—	90	—4-34	—	—	—	—	—	120	
14	65-2	S. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B42	20	—	—	—	35	0	—	15	—	63	—8-0	—	—	—	—	—	120	
15	60-3	B. B.	466-7	254-2	54-3	169-3	556-7	198-9	35-7	—	102	102	—	51	51	50-0	L34 B42	40	0	35	18	—	—	—	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120

Strecke: Sigmundsherberg—Absdorf

## Lokomotive Nr. 106, 99, 60, 172 und 50 Wagen, darunter 4 Personenwagen

16	59-4	S. B.	466-7	176-8	37-9	115-2	651-6	194-8	29-9	—	102	102	—	33	33	32-3	L34 B40	52	—	—	—	35	0	—	36	—	348	8-33	Λ	—	—	—	—	120 <sup>1)</sup>	
17	59-0	S. B.	466-7	176-8	37-9	115-2	651-6	194-8	29-9	—	102	102	—	33	33	32-3	L34 B40	24	—	—	—	35	0	—	14	—	58	0-0	Λ	—	—	—	—	120	
18	55-5	S. B.	466-7	176-8	37-9	115-2	651-6	194-8	29-9	—	102	102	—	33	33	32-3	L34 B40	60	—	—	—	35	0	—	45	—	400	8-62	—	—	—	—	—	120 <sup>1)</sup>	
19	54-9	S. B.	466-7	176-8	37-9	115-2	651-6	194-8	29-9	—	102	102	—	33	33	32-3	L34 B40	30	—	—	—	35	0	—	24	—	148	7-14	—	—	—	—	—	120	
20	54-6	S. B.	466-7	176-8	37-9	115-2	651-6	194-8	29-9	—	102	102	—	33	33	32-3	L34 B40	12	—	—	—	35	0	—	12	—	37	8-62	—	—	—	—	—	120	
21	52-1	B. B.	466-7	176-8	37-9	115-2	651-6	194-8	29-9	—	102	102	—	33	33	32-3	L34 B40	45	0	35	0	—	—	—	55	—	—	—	6-25	—	—	—	—	—	120 <sup>2)</sup>
22	43-6	R. S. B.	466-7	176-8	37-9	115-2	651-6	194-8	29-9	—	102	102	—	33	33	32-3	L34 B40	40	—	35	20	20	0	—	—	—	—	—	7-14	—	—	—	—	—	120 <sup>3)</sup>

1) Es bedeutet: S. B. = Schnellbremsung, B. B. = Betriebsbremsung, R. B. = Regulierbremsung, R. S. B. = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, N. B. = Notbremsung vom Zuge aus.

2) Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.

3) Es bedeutet: — = stoßlos, ~ = Schwankung, A = Ruck, I = Stoß, X = starker Stoß, —> = Fahrtrichtung, O-> = Windrichtung.

1) Zug gestreckt, 2) Lokomotiven mitgebremst, 3) S. B. von der Zuglokomotive.

mengesetzt und gleichfalls erprobt. Das Ergebnis dieser Versuche war abermals ein völlig zufriedenstellendes.

Durch diese Probefahrten, bei welchen im ganzen bei Vor- und offiziellen Versuchen rund 600 verschiedene Bremsungen aufgezeichnet wurden, waren somit alle Punkte des Rivaer Programmes bis in das kleinste Detail erledigt, es erübrigte nur noch, diese Tatsache durch den Unterausschuß für die Güterzugbremsfrage bestätigen zu lassen. Zu diesem Zwecke wurden in dessen Beisein am 1., 2. und 3. Juni 1908 Probefahrten veranstaltet. Am ersten Tage wurde der Zug von 200 Achsen auf der Strecke Absdorf—Hadersdorf und zurück vorgeführt, wobei auf der Hinfahrt 149 Achsen, auf der Rückfahrt 19 Achsen gebremst wurden. Am zweiten Tage fanden Versuchsfahrten von Absdorf nach Sigmundsherberg und zurück statt, die das Zusammenarbeiten der Güterzugbremse mit der Personenzugbremse zum Gegenstande hatten. Zuerst wurde der Schnellzug, bestehend aus vier Personen-

und zwei Kohlenwagen, erprobt, hierauf der Güterzug von 102 Achsen mit eingestellten Personenwagen. Von Sigmundsherberg bis Ziersdorf wurde der Zug von einer 1 C-Güterzuglokomotive, Serie 60, gezogen, ab Ziersdorf wurde eine 2 B-Schnellzuglokomotive, Serie 106, vorgespannt. Am dritten Tage endlich wurde der Zug von 150 Achsen gezeigt, bei welchem 149 Achsen gebremst waren. Daraufhin trat der Unterausschuß in Krems a. d. Donau zu einer Sitzung zusammen, in deren Protokoll über den Verlauf der Versuche folgender Passus aufgenommen wurde: „Es wurde festgestellt, daß nunmehr sämtliche Punkte des Programmes von Riva von der Hardy-Saugebremse erfüllt worden seien. Auch die in den letzten Tagen vorgenommenen Versuche haben irgendwelche Anstände nicht gezeigt.“

Hiezu sei ausdrücklich betont, daß bei diesen offiziellen Versuchsfahrten allen Wünschen der Kommission bezüglich Verteilung der Bremswagen, Kupplung des Zuges und Vor-

Verwaltung: K. k. Eisenbahnministerium

## Bremsversuche mit Güterzügen mit durchgehender Bremse

Tabelle c

Strecke: Absdorf—Hadersdorf

am 3. Juni 1908

Lokomotive Nr. 180, 97 und 75 Wagen

Bremssystem:  
Autom. Vakuum-Güterzugbremse  
Durchschlaggeschwindigkeit:  
∞ 360 m/Sek.

Laufende Nr. des Versuches	Bremsung bei Km	Art der Bremsung †)	Des Wagenzuges				Des Gesamtzuges einschl. Loko- motive u. Tender		Des Wagenzuges Achsenzahl								Zusammenstellung des Zuges nach Nr.	Fahr- geschw. km/Std.		Regulier- bremsung	Schnell- brem- ung		Zeitdauer d. Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremzeit Sek.	Zeitdauer des Entbremsens Sek.	Bremsweg m	Neigung, in welcher der Brems- weg liegt o/oo	Beobachtet **)				Witterung		Arithmetisches Mittel aus der Summe d. Kolbenhöhen gemessen vor Beginn der Versuche mm		
			Gewicht t	hievon gebremst			Gewicht t	Bremsklotz- druck in % des Gewichtes in t	ke'aden unbeladen	im ganzen beladen	unbeladen	im ganzen in % der Gesamt- Achsenzahl	vor der Bremsung	kleinste nach der Regulier- bremsung	aus bis			aus bis			auf der Lokomotive am 13. Wagen	am 38. Wagen						am 63. Wagen	am Schluß des Zuges	Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung					
				an Leergewicht der Bremswagen	in % des Gewichtes des Wagenzuges	mit Gesamtklotz- druck									cm Vakuum	cm Vakuum																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	6-2	S. B.	653-1	648-0	99-2	455-9	756-1	500-4	66-1	—	150	150	—	149	149	99-3	L35 B1	45	—	—	—	35	0	—	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	144	-2-08	—	—	—	—	—	—	—	120
2	11-3	S. B.	653-1	648-0	99-2	455-9	756-1	500-4	66-1	—	150	150	—	149	149	99-3	L35 B1	31	—	—	—	35	0	—	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	77	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
3	11-4	S. B.	653-1	648-0	99-2	455-9	756-1	500-4	66-1	—	150	150	—	149	149	99-3	L35 B1	10	—	—	—	35	0	—	8	—	15	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
4	22-7	S. B.	653-1	648-0	99-2	455-9	756-1	500-4	66-1	—	150	150	—	149	149	99-3	L35 B1	21	—	—	—	35	0	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120

Am 25. Juni 1908

Tabelle d

Strecke: Absdorf—Hadersdorf—Absdorf

Lokomotive Nr. 180, 97 und 100 Wagen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	6-6	S. B.	849-1	648-9	76-3	455-9	952-1	500-4	52-5	—	200	200	—	149	149	74-5	L32 B34	45	—	—	—	35	0	—	21 1/2	—	165	-2-08	—	—	—	—	—	—	—	120 <sup>3)</sup>
2	11-4	S. B.	849-1	648-0	76-3	455-9	952-1	500-4	52-5	—	200	200	—	149	149	74-5	L32 B34	33	—	—	—	35	0	—	16	—	89	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
3	12-2	S. B.	849-1	648-0	76-3	455-9	952-1	500-4	52-5	—	200	200	—	149	149	74-5	L32 B34	25	—	—	—	35	0	—	13 1/2	—	61	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
4	12-5	S. B.	849-1	648-0	76-3	455-9	952-1	500-4	52-5	—	200	200	—	149	149	74-5	L32 B34	10	—	—	—	35	0	—	9	—	19	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
5	23-0	S. B.	849-1	648-0	76-3	455-9	952-1	500-4	52-5	—	200	200	—	149	149	74-5	L32 B34	24	—	—	—	35	0	—	13	—	—	—	-1-3	—	—	—	—	—	—	120
6	18-8	S. B.	849-1	97-6	11-4	70-6	952-1	115-1	12-0	—	200	200	—	21	21	10-5	L31 B43	43	—	—	—	35	0	—	59	—	407	-3-3	—	—	—	—	—	—	—	120 <sup>3)</sup>
7	16-2	S. B.	849-1	97-6	11-4	70-6	952-1	115-1	12-0	—	200	200	—	21	21	10-5	L31 B43	36	—	—	—	35	0	—	47	—	288	-3-0	—	—	—	—	—	—	—	120
8	15-1	B. B.	849-1	97-6	11-4	70-6	952-1	115-1	12-0	—	200	200	—	21	21	10-5	L31 B43	30	0	35	15/6	—	—	20	83	—	472	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
9	13-4	S. B.	849-1	97-6	11-4	70-6	952-1	115-1	12-0	—	200	200	—	21	21	10-5	L31 B43	30	—	—	—	35	0	—	33	—	137	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
10	13-1	S. B.	849-1	97-6	11-4	70-6	952-1	115-1	12-0	—	200	200	—	21	21	10-5	L31 B43	10	—	—	—	35	0	—	12	—	19	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
11	7-7	B. B.	849-1	97-6	11-4	70-6	952-1	115-1	12-0	—	200	200	—	21	21	10-5	L31 B43	28	0	35	7	—	—	80	80	—	420	0-0	—	—	—	—	—	—	—	120
12	2-3	S. B.	849-1	97-6	11-4	70-6	952-1	115-1	12-0	—	200	200	—	21	21	10-5	L31 B43	50	—	—	—	35	0	—	67	—	505	-0-8	—	—	—	—	—	—	—	120

<sup>1)</sup> Es bedeutet: S. B. = Schnellbremsung, B. B. = Betriebsabbremsung, R. B. = Regulierbremsung, R. S. B. = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, N. B. = Notbremsung vom Zuge aus.

<sup>2)</sup> Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.

<sup>3)</sup> Es bedeutet: — = stoßlos, ∞ = Schwankung, A = Ruck, I = Stoß, X = starker Stoß, —> Fahrtrichtung, O-> Windrichtung.

<sup>4)</sup> Zug gestreckt.

nahme einzelner Bremsungen bei gewissen Geschwindigkeiten voll Rechnung getragen wurde.

Die Ergebnisse der Versuche an diesen drei Tagen sind in den Tabellen a, b, c zusammengetragen.

(Fortsetzung folgt)

## Beitrag zur Theorie der Zentrifugalpumpen.

Von Ing. G. Zerkowitz.

Das Problem des allgemeinen Verhaltens der Zentrifugalpumpen hat in der neueren Literatur wiederholt Anlaß zu theoretischen Erörterungen geboten.

In den letzten Jahren hat man im Hinblick auf die praktische Bedeutung dieser Frage auch sehr ausführliche experimentelle Untersuchungen dieser Maschinen angestellt, deren Resultate jedoch häufig keine befriedigende Übereinstimmung mit den Rechnungswerten ergeben haben.

Fast alle Ableitungen führen zu der Formel

$$-A Q^2 + 2 B Q u_2 + C u_2^2 = 2 g H^*,$$

<sup>\*)</sup> Zeuner: „Theorie der Turbinen“.

Grünebaum: „Zur Theorie der Zentrifugalpumpen“.

Blaess: Desgl., „Z. f. d. ges. Turbinenwesen“ 1907

Busse: „Allgemeine Gleichung der Zentrifugalpumpen“, „Z. f. d. ges. Turbinenwesen“ 1907, 1909.

wobei  $H$  die Förderhöhe,  $Q$  die Fördermenge,  $u_2$  die Umfangsgeschwindigkeit beim Austritte,  $A, B, C$  Koeffizienten bedeuten, die einerseits von den Querschnittsverhältnissen, andererseits von sogenannten Widerstandsziffern abhängig sind, für die jedoch keine zuverlässigen Angaben bestehen. Darin liegt eine gewisse Unsicherheit der theoretischen Formeln, mithin eine Erschwerung jeder rechnerischen Kontrolle betriebstechnischer Ergebnisse.

Nun ist das analoge Problem für die Turbine wiederholt untersucht worden, und u. a. haben Professor Bartl<sup>\*)</sup> und Dr. Österlen<sup>\*\*)</sup> Resultate erhalten, die wegen einer anderen Art der Berücksichtigung der Stoß- und Reibungsverluste zuverlässigere Nachrechnungen ermöglichen. Es drängt sich die Frage auf, ob nicht auch die allgemeine Gleichung der Kreiselpumpen in einer von Widerstandskoeffizienten freieren Form wiedergegeben werden kann. Tatsächlich hat Prof. Lorenz in seiner Arbeit „Schwingungen von Flüssigkeitsleitungen und ihr Einfluß auf den Gang von Kreiselmätern“<sup>\*\*\*)</sup> die allgemeine Gleichung in übersichtlicher Weise als Nebenresultat erhalten. Indessen sei hier zwecks unmittelbarer Anwendung auf praktische Fälle ein direkter Weg für die Lösung dieses Problems versucht.

<sup>\*)</sup> Bartl: „Das Verhalten der Turbine bei verschiedener Belastung“, „Z. d. Österr. Ing.- und Arch.-Vereines“ 1908.

<sup>\*\*)</sup> Dr. Österlen: „Zur Theorie der Francis-Turbine“.

<sup>\*\*\*)</sup> „Z. f. d. ges. Turbinenwesen“ 1908.



Man gelangt zu den gewünschten Resultaten durch schrittweise Betrachtung der Strömungsvorgänge, wobei der Einfluß des Stoßes entsprechend zu berücksichtigen ist. Wie die folgenden Darlegungen zeigen, ergibt sich ein zum Teile verschiedenes Verhalten für die Pumpen mit und ohne Leitapparat.

Im ersten Falle beeinflusst der hydraulische Stoß nachweislich sowohl die Ein- als auch die Austrittsverhältnisse, im anderen Falle kann dieser Energieverlust nur für den Eintritt in die rechnerische Behandlung aufgenommen werden.

### 1. Gleichung der Wassermenge bei vorhandenem Leitapparat.

Das Gesamtgefälle  $h$  setzt sich aus dem Sänggefälle  $h_s$  und dem Druckgefälle  $h_d$  zusammen. Dem Eintrittsdurchmesser  $D_1$  (Abb. 1) ent-

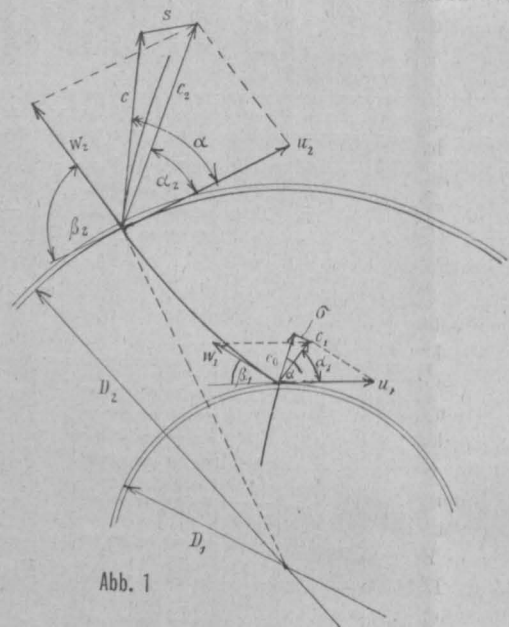


Abb. 1

spricht die Umfangsgeschwindigkeit  $u_1$ , dem Austrittsdurchmesser  $D_2$  die Rotationsgeschwindigkeit  $u_2$ .  $w_1$  (unter dem Winkel  $\beta_1$ ) und  $w_2$  (Winkel  $\beta_2$ ) setzen sich als Relativgeschwindigkeiten mit  $u_1$  und  $u_2$ , bzw. zu  $c_1$  und  $c_2$  zusammen. Hierbei ist im allgemeinen  $c_1$  nicht mit  $c_0$ , der wahren Geschwindigkeit vor dem Eintritte ins Laufrad, identisch, ebenso darf  $c_2$  nicht mit  $c$ , der effektiven Leitradeneintrittsgeschwindigkeit, verwechselt werden.

Den Werten  $c_0$  ( $\alpha_0$ ),  $w_1$  ( $\beta_1$ ),  $w_2$  ( $\beta_2$ ),  $c$  ( $\alpha$ ) entsprechen die Drücke  $p_0, p_1, p_2, p$  in Metern Wassersäule und die freien Querschnitte  $F_0, F_1, F_2, F$ .

Die auftretenden Reibungsverluste werden vorläufig durch Einführung der Koeffizienten  $\xi_1$  (für die Vorgänge bis zum Eintritte in das Laufrad),  $\xi_2$  (für das Laufrad selbst),  $\xi_3$  (im Leitapparate und Diffusor, Umsetzungsverlust) und  $\xi$  (im Druckrohr bis zur Ausmündung) berücksichtigt, können jedoch, wie sich später zeigen wird, zusammengefaßt werden.

Somit ergeben sich vorderhand folgende, durch die Stoßvorgänge nicht beeinflusste Beziehungen:

$$\left. \begin{aligned} p_a &= p_0 + \frac{c_0^2}{2g} (1 + \xi_1) + h_1 \\ p_1 + \frac{w_1^2}{2g} &= p_2 + \frac{w_2^2}{2g} (1 + \xi_2) - \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} \\ p + \frac{c^2}{2g} (1 - \xi_3) &= p_a + h_2 + \frac{c_d^2}{2g} (1 + \xi) \end{aligned} \right\} \quad 1),$$

worin  $p_a$  den Atmosphärendruck bedeutet.

Im allgemeinen ist  $p_1 \neq p_0$ , ebenso  $p_2 \neq p$ . Nur für stoßfreien Eintritt ergibt sich die Charakteristik durch Gleichsetzen dieser Pressungswerte, wobei gleichzeitig  $c_0 = c_1$  und  $c_2 = c$  anzunehmen ist.

Außerdem besteht die Kontinuitätsgleichung in der Form:

$$Q = F_0 c_0 = F_1 w_1 = F_2 w_2 = F c = F_d c_d \quad 2).$$

Zur Ermittlung des Stoßeinflusses beim Eintritte in das Laufrad dient folgende Erwägung: Eine vorliegende Kreiselpumpe fördere bei  $n$  Touren eine Wassermenge  $Q$  l/Sek., wofür sich eine Eintrittsgeschwindigkeit  $c_1$  in das Laufrad ergibt. Das Wasser kommt jedoch mit einer — bei Nichtvorhandensein von Leitschaufeln vor dem Laufrade radialen — Geschwindigkeit  $c_0$  heran, also in bezug auf das rotierende Laufrad mit einer Relativgeschwindigkeit  $w_0$ , welche gleich der geometrischen Differenz aus  $c_0$  und  $u_1$  ist.

Die durch die feststehenden Werte  $F_1$  und  $\beta_1$  bedingte relative Eintrittsgeschwindigkeit in das Laufrad ist hingegen  $w_1$ , und ihre Zusammensetzung mit  $u_1$  liefert  $c_1$ . Es findet also am Laufradeintritt in-

folge des Stoßes eine Umwandlung des Energiewertes  $p_0 + \frac{w_0^2}{2g}$  in  $p_1 + \frac{w_1^2}{2g}$  statt, und die Differenz dieser beiden Ausdrücke gleicht der durch den Stoß verlorenen Geschwindigkeitshöhe  $\frac{s^2}{2g}$ :

$$p_0 + \frac{w_0^2}{2g} = p_1 + \frac{w_1^2}{2g} + \frac{s^2}{2g} \quad 3).$$

Das aus dem Laufrade mit einer absoluten Geschwindigkeit  $c_2$  austretende Wasser erleidet beim Übergange in den Leitapparat, da die wahre Eintrittsgeschwindigkeit  $c$  in denselben im allgemeinen von  $c_2$  in Größe und Richtung abweicht, einen weiteren Verlust  $\frac{s^2}{2g}$ , wobei  $s$  die Stoßkomponente bedeutet; mithin ist:

$$p_2 + \frac{c_2^2}{2g} = p + \frac{c^2}{2g} + \frac{s^2}{2g} \quad 4).$$

Wie die Gleichungen 3) und 4) zeigen, ist der Stoß beim Eintritte auf die relativen, beim Austritte dagegen auf die absoluten Geschwindigkeiten zu beziehen, was im Hinblick auf die Strömungsvorgänge sofort erhellt.

Durch Addition der Beziehungen 3) und 4) zu den Ausdrücken 1) ergibt sich:

$$c_2^2 - c_0^2 + w_0^2 - w_2^2 + u_2^2 - u_1^2 - \xi_1 c_0^2 - \xi_2 w_2^2 - \xi_3 c^2 = 2g h + c_d^2 (1 + \xi) + s^2 + c^2 \quad 5),$$

welche bereits die allgemeine Gleichung der Pumpe darstellt und nur noch auf eine bequemere Form gebracht werden soll.

Erwägt man, daß

$$w_0^2 = c_0^2 + u_1^2 - 2 u_1 c_0 \cos \alpha_0,$$

$$c_2^2 = w_2^2 + u_2^2 - 2 u_2 w_2 \cos \beta_2,$$

setzt man weiters

$$\xi_1 c_0^2 + \xi_2 w_2^2 + \xi_3 c^2 = \Sigma \xi c^2 = R Q^2$$

und

$$2g h + c_d^2 (1 + \xi) = 2g H,$$

wobei  $H$  als gesamte erzeugte Förderhöhe anzusehen ist, so geht 5) in die einfachere Beziehung über:

$$2 u_2^2 - 2 u_2 w_2 \cos \beta_2 - 2 u_1 c_0 \cos \alpha_0 - R Q^2 = 2g H + s^2 + c^2 \quad 5a).$$

Hierbei ist noch zu erwähnen, daß das Glied  $2 u_1 c_0 \cos \alpha_0$  wegen  $\alpha_0 = 90^\circ$  zumeist verschwindet.

Zur besseren Übersicht des Zusammenhanges zwischen Förderhöhe  $h$ , geförderter Flüssigkeitsmenge  $Q$  und Tourenzahl  $n$  mögen für  $s^2$  und  $c^2$  folgende Gleichungen eingeführt werden:

$$s^2 = (c_1 \cos \alpha_1 - c_0 \cos \alpha_0)^2 + (c_0 \sin \alpha_0 - c_1 \sin \alpha_1)^2 \quad 6).$$

$$\text{Da nun } c_1 \cos \alpha_1 = u_1 - w_1 \cos \beta_1, c_1 \sin \alpha_1 = w_1 \sin \beta_1,$$

so ergibt sich auch:

$$s^2 = u_1^2 + w_1^2 + c_0^2 - 2 u_1 w_1 \cos \beta_1 - 2 u_1 c_0 \cos \alpha_0 + 2 c_0 w_1 \cos (\alpha_0 + \beta_1) \quad 6a).$$

In analoger Weise resultiert:

$$c^2 = (c_2 \cos \alpha_2 - c \cos \alpha)^2 + (c \sin \alpha - c_2 \sin \alpha_2)^2 \quad 7)$$

und mit Hilfe von  $c_2 \cos \alpha_2 = u_2 - w_2 \cos \beta_2$  sowie  $c_2 \sin \alpha_2 = w_2 \sin \beta_2$ :

$$c^2 = u_2^2 + w_2^2 + c^2 - 2 u_2 w_2 \cos \beta_2 - 2 u_2 c \cos \alpha + 2 c w_2 \cos (\alpha + \beta_2) \quad 7a).$$

Durch Substitution dieser Gleichungen in 5a) erhält man unter Zusammenfassung der Ausdrücke gleichen Aufbaues:

$$[-c_0^2 - w_1^2 - 2 c_0 w_1 \cos (\alpha_0 + \beta_1) - c^2 - u_2^2 - 2 c w_2 \cos (\alpha + \beta_2)] + [2 u_1 w_1 \cos \beta_1 + 2 u_2 c \cos \alpha] + u_2^2 - u_1^2 = 2g H + R Q^2$$

und schließlich durch Berücksichtigung von 2)

$$-(A_0 + R) Q^2 + 2 B u_2 Q + C u_2^2 = 2g H \quad 8),$$

wobei

$$A_0 = \frac{1}{F_0^2} + \frac{1}{F_1^2} + \frac{2 \cos (\alpha_0 + \beta_1)}{F_0 F_1} + \frac{1}{F_2^2} + \frac{1}{F_d^2} + \frac{2 \cos (\alpha + \beta_2)}{F F_d},$$

$$A = A_0 + R,$$

$$B = \frac{\cos \alpha}{F} + \frac{\cos \beta_1}{F_1} \frac{D_1}{D_2},$$

$$C = 1 - \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2$$

bedeuten, von denen die beiden letzteren von jedweder Widerstandsziffer vollkommen frei sind und der Koeffizient von  $Q^2$  bloß die eine theoretisch unbekannte Größe  $R$  enthält.

Mit Rücksicht auf die folgenden Ausführungen schreiben wir die Charakteristik in der Form

$$-A Q^2 + 2 \left( \frac{\cos \alpha}{F} + \frac{\cos \beta_1}{F_1} \frac{D_1}{D_2} \right) u_2 Q + \left[ 1 - \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 \right] u_2^2 = 2 g H \quad (8a).$$

Dies ist die allgemein gültige Beziehung zwischen  $Q$ ,  $h$  und  $u_2$ , bei deren Ermittlung auch die mit Rücksicht auf die endlichen Schaufelstärken entstehende radiale Stoßkomponente berücksichtigt wurde. Es unterliegt jedoch keiner Schwierigkeit, von derselben abzusehen und bloß die tangentielle Komponente in die Rechnung einzuführen, wie dies häufig geschieht.

Gleichung 5) liefert also die tatsächliche Förderhöhe  $H$ , deren Verhältnis zur sogenannten „ideellen“ Druckhöhe  $H_0$  den manometrischen oder hydraulischen Wirkungsgrad definiert. Man gelangt zu  $H_0$ , wenn man in Gleichung 5) die Größen  $s$ ,  $\sigma$  und  $R$  verschwinden läßt, und erhält so:

$$g H_0 = u_2^2 - u_1 u_2 \cos \beta_2 - u_1 c_1 \cos \alpha_0 \quad (9)$$

und, sobald vor dem Laufrade keine Zuführschaufeln vorgesehen sind, unter Voraussetzung radialer Strömung unmittelbar vor dem Eintritte in das Laufrad:

$$g H = u_2^2 - u_2 u_2 \cos \beta_2 \quad (9a).$$

Diese Beziehung ist offenbar nicht mit der Gleichung identisch:

$$g(H_0) = (u_2^2 - u_2 u_2 \cos \beta_2) - (u_1^2 - u_1 u_1 \cos \beta_1) \quad (9b),$$

durch die zumeist die „theoretische“ Druckhöhe definiert wird.

9b) gibt nur die Energiegleichung für vollkommen stoßfreie Bewegung wieder, was in Wirklichkeit bei jeder Tourenzahl nur für einen Punkt der Charakteristik zutrifft. Da sich außerdem gezeigt hat, daß nicht immer für stoßfreie Geschwindigkeiten die Arbeitsweise der Pumpe am günstigsten ausfällt, so empfiehlt sich, die zuletzt angeführte Beziehung nur mit Vorsicht zu verwenden.

Die Gleichung der Wassermenge als Funktion der Förderhöhe ergibt bei Vorhandensein eines Leitapparates stets den Maximalwert von  $h$  für einen positiven Wert von  $Q$ , sobald  $B > 0$  ist, was für die üblichen Ausführungen mit Leitapparat, für die  $\alpha < 90^\circ$  und  $\beta_1 < 90^\circ$  sind, zutrifft.

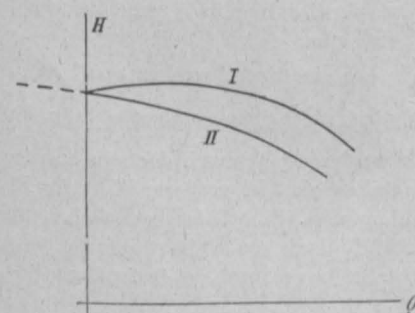


Abb. 2

Die sich durch Gleichung 8) für konstante Tourenzahl ergebende Parabel verläuft also unter obiger Voraussetzung nach Kurve I in Abb. 2. Der Scheitel der Parabel findet sich mit  $\frac{dH}{dQ} = 0$  für eine Wassermenge  $Q = \frac{A_1 + R}{B u_2} = \frac{A}{B u_2}$ .

Bezüglich des hydraulischen Wirkungsgrades ist hierfür nach den früheren Darlegungen die Ermittlung von  $H_0$  nach Gleichung 9), bzw. 9a) sowie von  $H$  nach 8) erforderlich.

Somit lautet:

$$\eta_{th} = \frac{H}{H_0} = \frac{-A Q^2 + 2 B u_2 Q + C u_2^2}{2 (u_2^2 - u_2 u_2 \cos \beta_2)} = \frac{-A Q^2 + 2 B u_2 Q + C u_2^2}{2 (u_2^2 - u_2 \frac{Q}{F_2} \cos \beta_2)} \quad (10).$$

Das Maximum von  $\eta_{th}$  stimmt im allgemeinen nicht mit jenem von  $H$  überein. Für  $Q = 0$  (Schwebezustand) findet man  $\eta_{th} = \frac{C}{2} = \frac{1}{2} \left[ 1 - \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 \right]$ , einen bloß vom Verhältnis der Durchmesser abhängigen Wert, der mit dem von Professor Lorenz gefundenen Resultate identisch ist.

Bei konstanter Tourenzahl nimmt der so ermittelte hydraulische Wirkungsgrad, als Funktion der Wassermenge dargestellt, einen hyperbolischen Verlauf an, und die Asymptoten liegen derart, daß für eine bestimmte Wassermenge ein Maximalwert von  $\eta_{th}$  resultiert.

Es lautet nämlich:

$$-A Q^2 + 2 B u_2 Q + C u_2^2 = 2 \left( u_2^2 - u_2 \frac{Q}{F_2} \cos \beta_2 \right) \eta_{th}$$

oder

$$A Q^2 - 2 u_2 \frac{\cos \beta_2}{F_2} Q \eta_{th} + 2 u_2^2 \eta_{th} - 2 B u_2 Q - C u_2^2 = 0.$$

Da nun die Determinante

$$\begin{vmatrix} A & -u_2 \frac{\cos \beta_2}{F_2} \\ -u_2 \frac{\cos \beta_2}{F_2} & 0 \end{vmatrix} = -u_2^2 \frac{\cos^2 \beta_2}{F_2^2},$$

stets negativ ist, so ist die untersuchte Kurve eine Hyperbel. Diese schneidet die Abszissenachse in jenem Punkte, für den  $H = 0$  wird, und erreicht den Maximalwert für

$$Q_1 = \frac{u_2 F_2}{\cos \beta_2} \left( 1 + \sqrt{1 - \left[ \frac{2 B}{A} \frac{\cos \beta_2}{F_2} + \frac{C}{A} \frac{\cos^2 \beta_2}{F_2^2} \right]} \right) \quad (11).$$

Ohneweiters ergibt sich die indizierte Leistung aus:

$$L_i = -A Q^3 + 2 B u_2 Q^2 + C u_2^2 Q \text{ kgm/Sek.} \quad (12)$$

und in PS  $\dots \dots N_i = \frac{L_i}{75}$ .

Ferner beträgt die effektive Leistung  $N_e = N_i + N_r$ , worin  $N_r$  sämtliche äußere Verlustarbeiten enthält, also insbesondere Lager- und Radseitenreibungsarbeit sowie die Rückströmarbeit und den Spaltverlust.

Die so ermittelten Formeln dürften sich für Nachrechnungen praktischer Fälle brauchbar erweisen, wenn man von den zu geringen Wassermengen, bei denen stets turbulente Zustände auftreten, absieht.

Bei Anwendung der Formel 8) auf praktische Fälle können die Koeffizienten  $B$  und  $C$  ohneweiters berechnet werden, da sie von empirischen Ziffern vollständig frei sind und nur von den inneren Verhältnissen der Pumpe abhängen.

Nur bei Ermittlung von  $A = A_0 + R$  muß für die Größe der Widerstände in irgend einer Art eine Voraussetzung gemacht werden. Handelt es sich um die Neukonstruktion einer Pumpe, so wird man zweckmäßig auf Grund der Erfahrung für die stoßfreie Geschwindigkeit bei einer normalen Tourenzahl den hydraulischen Wirkungsgrad  $\eta_h$  annehmen. Es ist nun  $R Q^2 = \rho H$ , wobei  $\rho = 1 - \eta_h$  ist. Will man hingegen Versuchsreihen einer Kontrolle unterziehen, so berechne man  $R$  aus irgend einem Wertepaare  $Q_1, H_1$ , als welches man zweckmäßig nicht ein solches wählen wird, in dem die erstbetrachtete Größe besonders kleine oder hohe Werte annimmt.  $A_0$  hängt bloß von den Konstruktionsverhältnissen ab.

Mit Hilfe obiger Formeln hat Verfasser mehrere Resultate der Versuche von Dr. Biel nachgerechnet, die in der „Zeitschrift deutscher Ingenieure“ 1908, Heft 12 und 13, sowie als Separatdruck („Mitteilungen über Forschungsarbeiten“, Heft 42) erschienen sind.

Diese Abhandlungen enthalten Berichte über die Wirkungsweise einiger Zentrifugalpumpen und eines Ventilators, deren eingehende Untersuchung u. a. den Zwecke hatte, „die gebräuchlichen theoretischen Beziehungen zwischen Umfangsgeschwindigkeit, Schaufelabmessungen, Druckhöhe, Fördermenge und Kraftbedarf auf die konkreten Fälle der obigen Versuche anzuwenden und zu prüfen, ob sich die Theorie mit den Messungen in Einklang bringen ließ“. In theoretischer Hinsicht geht Dr. Biel, wie er ausdrücklich erwähnt, nicht über die Anwendung der auch sonst fast allein gebräuchlichen, hier unter 9b) wiedergegebenen Gleichung hinaus, deren geringe Übereinstimmung mit der Wirklichkeit, die hier klar zutage tritt, das Auffinden einer anderen praktisch brauchbaren Beziehung zwischen Fördermenge, Tourenzahl und Förderhöhe wünschenswert erscheinen läßt.

Hier mögen zunächst die Resultate der Nachrechnung für die 362 mm-Kreiselpumpe, die im Meßraum der Siemens-Schuckert-Werke untersucht wurde, mitgeteilt werden. Die in Abb. 3 abgebildete Pumpe hat folgende Abmessungen (die Bezeichnungen sind den früheren Formeln entsprechend):

$$D_1 = 1.86 \text{ dm}, D_2 = 3.62 \text{ dm}.$$

$$F = 0.27 \text{ dm}^2, F_1 = 0.67 \text{ dm}^2, F_2 = 0.84 \text{ dm}^2, F_0 = 1.4 \text{ dm}^2.$$

$$\beta_1 = 57^\circ, \beta_2 = 180 - 37^\circ, \alpha \approx 60^\circ.$$

Diese Werte werden nunmehr in die Grundgleichung

$$-A Q^2 + 2 B u_2 Q + C u_2^2 = 2 g H$$

eingeführt, wobei auf der linken Seite alle Größen in dm, also die Fördermenge in dm<sup>3</sup> eingeführt werden, so daß, wenn  $g = 981$  eingesetzt wird,  $H$  in Metern resultiert.



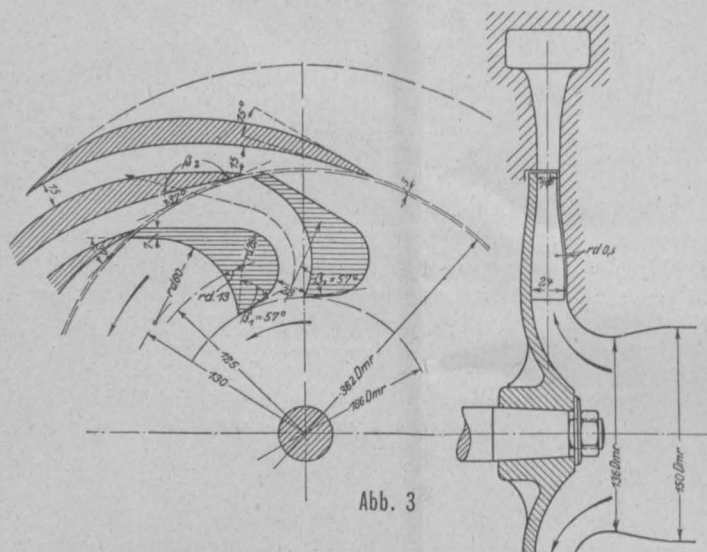


Abb. 3

Mit den obigen Werten ergeben sich nun die charakteristischen Koeffizienten zu:

$B = \frac{\cos \alpha}{F} + \frac{\cos \beta_1}{F_1} \frac{D_1}{D_2} = 4.08$ ,  $C = 0.738$ ,  $A_0 = 9$ . Aus den Versuchswerten findet man  $A \approx 29$  als Durchschnittswert, so daß  $R \approx 20$  beträgt.

Mit der so entstehenden Gleichung

$$-29 Q^2 + 8.16 Q u_2 + 0.738 u_2^2 = 1962 H m$$

sind die Werte der vierten Spalte der Tabelle berechnet, während auf der dritten Spalte die beobachtete Druckhöhe angegeben ist, die von Dr. Biel mit Hilfe der manometrischen Messungen an Punkten hinter und vor der Pumpe ermittelt wurde. Die Veränderung der Druckhöhe wurde mit Hilfe eines in die Druckleitung eingebauten Drosselventils bewirkt. Die Fördermenge wurde durch Auffangen in einem graduierten Doppelgefäß, die Leistung auf elektrischem Wege bestimmt.

Tabelle

Nr. des Versuches	$Q$ dm <sup>3</sup> /Sek.	$H$ m	$H$ m	$H_0$ m	Hydraul. Wirkungsgrad	Mechanischer Wirkungsgrad
	beobachtet	beobachtet	berechnet nach Gl. 8a)	berechnet nach Gl. 9a)	$\eta_h$ berechnet nach Gl. 10)	$\eta$ beobachtet
$n = 400$ Uml. pro Min., $u_2 = 7.6$ m/Sek.						
2	7	2.8 ?	3.56	6.4	0.558	0.26
4	14.2	3.23 ?	3.6	6.9	0.52	0.487
5	17.0	3.2	3.25	7.15	0.45	0.498
6	18.6	2.99	3.06	7.4	0.41	0.49
7	20.4	2.65	2.4	7.5	0.32	0.40
10	23.8	1.84	1.75	7.6	0.25	0.26
$n = 600$ Uml. pro Min., $u_2 = 11.4$ m/Sek.						
13	14.2	8.13	8.5	15.4	0.55	0.46
14	17.9	8.4	8.45	15.6	0.54	0.51
17	25.1	7.48	7.49	16	0.465	0.44
20	32.3	4.84	4.85	16.6	0.295	0.28
$n = 800$ Uml. pro Min., $u_2 = 15.2$ m/Sek.						
23	14.2	13.8	14.5	25.8	0.56	0.37
24/25	25	15.4	15.5	27.6	0.56	0.54
28	35.2	12.7	12.7	29.2	0.44	0.43
32	44	7.75	7.73	30.5	0.27	0.26
$n = 880$ Uml. pro Min., $u_2 = 16.7$ m/Sek.						
35	11.9	17.1	15.2	30.4	0.5	0.30
36	25.2	18.6	18.5	32.5	0.57	0.56
39	40.8	14	14	35.0	0.4	0.37
40	44	12.2	12.2	35.6	0.34	0.33
42	49.8	7.25	8.1	36.5	0.22	0.19

Aus der Tabelle ersieht man, daß innerhalb gewisser Grenzen die Werte der Rechnung mit denen des Versuches nahe übereinstimmen, ja sich stellenweise sogar vollständig decken. Hierbei ergeben freilich die ganz kleinen Wassermengen aus bekannten Gründen minder befriedigende Resultate, so daß also der absteigende Teil der Parabel zuverlässiger wiedergegeben werden kann als der aufsteigende. Innerhalb derselben Grenzen zeigt sich auch ein ziemlich konstantes Verhältnis zwischen dem von Dr. Biel beobachteten mechanischen Wirkungs-

grad  $\eta$  und dem nach Formel 10) berechneten hydraulischen Wirkungsgrad  $\eta_h$ .

## 2. Leitradlose Pumpen.

Bei fehlendem Leitapparate stellt sich die Charakteristik gleichfalls als parabolische Kurve, bzw. für variable Tourenzahl als Paraboloid dar. Doch weisen die Koeffizienten prinzipielle Verschiedenheiten auf, wodurch die Wirkungsweise zum Teile eine andere wird. Infolge des fehlenden Leitapparates entfällt das Glied  $s^2$  in Gleichung 5a), aus der nun die Beziehung

$$2 u_2^2 - 2 u_2 u_2 \cos \beta_2 - R Q^2 = 2 g H + c^2 \quad (5b)$$

entsteht. Dabei ist vorausgesetzt, daß keine Zuführschaufeln vor dem Laufrade vorgesehen sind, wodurch auch das Glied  $2 u_1 c_0 \cos \alpha_0$  mit  $\alpha_0 = 90^\circ$  verschwindet.

Durch Einführung der Gleichung 6) erhält man

$$-(A_0' + R) Q^2 + 2 B' u_2 Q + C' u_2^2 = 2 g H \quad (13),$$

wobei  $A_0' = \frac{1}{F_0^2} + \frac{1}{F_1^2} + \frac{2 \cos(\alpha_0 + \beta_1)}{F_0 F_1} = \frac{1}{F_0^2} + \frac{1}{F_1^2} - \frac{2 \sin \beta_1}{F_0 F_1}$ ,

$$B' = -\frac{\cos \beta_2}{F_2} + \frac{\cos \beta_1}{F_1} \frac{D_1}{D_2},$$

$$C' = 2 - \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2.$$

Der Koeffizient von  $Q^2$  wird auch hier negativ,  $C'$  ist wie früher  $C$  stets positiv, nimmt jedoch einen anderen Wert an, der an die Resultate von Zeuner erinnert.

Das Glied  $B'$  kann sowohl positiv als negativ werden, je nachdem  $\frac{D_1 \cos \beta_1}{F_1} < \frac{D_2 \cos \beta_2}{F_2}$  ist. Für vorgekrümmte Schaufeln, für die  $\beta_2 > 90^\circ$  ist, resultiert unbedingt ein positiver Wert von  $B'$ , das heißt, man erhält den Verlauf der Kurve I in Abb. 2.

Hingegen können bei rückgekrümmten Schaufeln im Sinne obiger Ungleichung sowohl positive als negative Werte von  $B'$  auftreten, und dies ist der zweite Punkt, worin sich der Einfluß des fehlenden Leitapparates kundgibt: die Charakteristik wird hier in Wirklichkeit bald nach Form I, bald nach Form II verlaufen.

Wenn zwar in diesem Falle der eine Energieverlust durch Stoß, nämlich  $\frac{s^2}{2g}$ , entfällt, bzw. analytisch nicht definiert werden kann, so

darf andererseits nicht übersehen werden, daß wegen der nun unvermeidlich hohen Austrittsgeschwindigkeit ein viel größerer Wert für  $R'$  in die allgemeine Gleichung einzuführen ist. Es erhöhen sich in diesem Falle außer den Verlusten durch Reibung auch jene infolge von Wirbelungen, die eine minder zuverlässige rechnerische Behandlung gestatten.

Um nun wieder auf die Versuche von Dr. Biel zurückzukommen, sei zunächst bemerkt, daß die  $Q-H$ -Kurve der 200 mm-Kreiselpumpe, die rückgekrümmte Laufschaufeln besitzt, ohne und bei kurzen Leitschaufeln nach Form II, hingegen bei längeren Schaufeln nach Form I verläuft, was mit den dargelegten theoretischen Ergebnissen vollständig im Einklange steht.

Bezüglich des 2000 mm-Rateauventilators\*) ergibt sich bei 220 Touren das Maximum von  $h$  für  $Q \approx 15.8$  m<sup>3</sup>/Sek.

Wegen der vorgekrümmten Schaufeln (Abb. 4) nimmt die  $H-Q$ -Kurve auch nach unserer Theorie unbedingt die Form I an. Da Dr. Biel die „theoretische“ Druckhöhe nach Gleichung 9b) berechnet, ergeben sich in diesem Falle sehr hohe Werte für die theoretisch zuzuführende Leistung. Bei Versuch 3) ist z. B. die theoretische Druckhöhe mit 91 m angegeben, rechnet man dagegen nach Gleichung 9a), so ergibt sich  $H_0 = u_2^2 + u_2 \frac{Q}{0.72} \cdot 0.707 = 93$  m Luftsäule.

Der Unterschied tritt besonders bei den größeren Fördermengen hervor, z. B. beim Versuch 7), wobei man  $H_0 = 95$  m erhält (für 187 Touren gerechnet).

Daß die mit Hilfe der Gleichung 9a) ermittelten Werte besser entsprechen, erklärt sich ohneweiters, wenn man bedenkt, daß die

\*) Der in Rede stehende Ventilator hatte einen äußeren Durchmesser  $D_2 = 2$  m und 30 vorgekrümmte Schaufeln ( $\beta_1 = 45^\circ$ ,  $\beta_2 = 180^\circ - 45^\circ$ ). Er saugte die Luft aus einem Grubenschachte und blies ins Freie. Wohl wegen des hinter dem Radaustritt eingebauten Zwischendiffusers hatte der Ventilator einen sehr günstigen Wirkungsgrad von max. 83%.

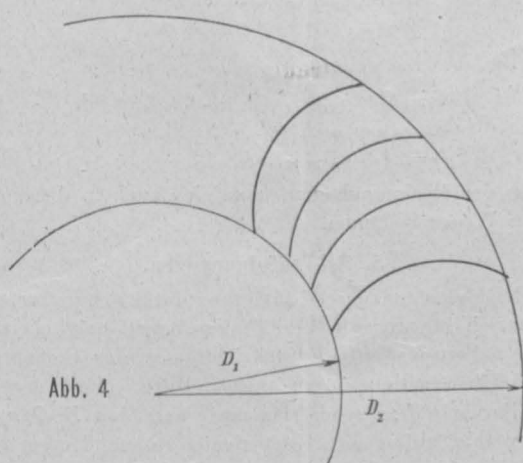


Abb. 4

Luft durch das Saugrohr bis zum Laufrade radial strömt. Man führt im Idealfalle eine solche Energiemenge zu, wie sie dem Ausdrucke  $u_2^2 - u_1^2 \cos \beta_2$  entspricht; die Richtung, welche die Absolutgeschwindigkeit nach dem Eintritte in das Laufrad wegen des Stoßes annimmt, kommt hingegen für die widerstandslose Druckhöhe nicht in Betracht.

Allfällige sonstige Unstimmigkeiten zwischen Theorie- und Versuchswerten können wohl auch auf die geltend gemachten Schwankungen durch die Verwendung von Anemometern zurückgeführt werden.

### 3. Verzweigung der Druckleitung.

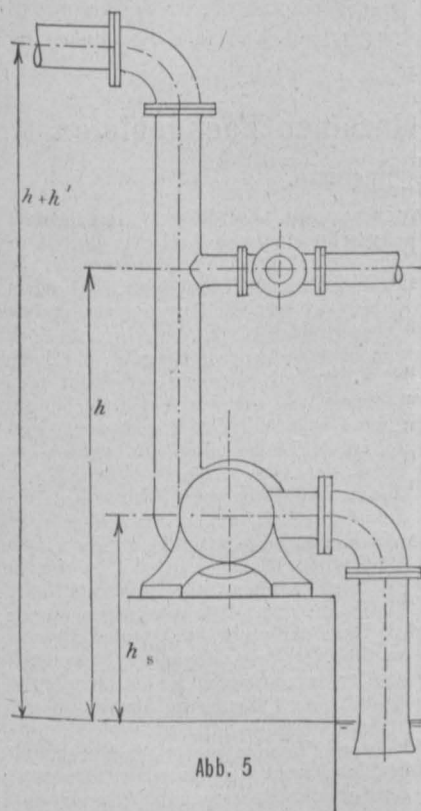


Abb. 5

Mit Hilfe der charakteristischen Kurven der Kreisel-pumpen können zahlreiche Aufgaben auf diesem Gebiete behandelt werden. Die Druckleitung einer gegebenen Pumpe verzweige sich in einer Höhe  $h$  über dem Unterwasser in 2 Leitungen, deren Dimensionen bekannt sind, und es fragt sich, welcher Beharrungszustand nun eintreten wird.

Es sei nunmehr  $F$  der Querschnitt des gemeinsamen Rohres,  $F'$  bzw.  $F''$  jener der beiden Zweigleitungen, und die Längen dieser Rohre seien  $l$ ,  $l'$  und  $l''$ . Durch das Hauptrohr wird die Wassermenge  $Q$  geleitet, von welcher der eine Teil  $Q'$  auf eine weitere Höhe  $h'$ , der andere  $Q''$  auf  $h''$  gefördert wird\*). In Abb. 5 ist der Spezialfall abgebildet, wobei  $h'' = 0$  wird, doch sei zuerst der allgemeinere Fall erledigt.

In der Charakteristik der Pumpe  $-A Q^2 + 2 B u_2 Q + C u_2^2 = 2 g H$  werden die Koeffizienten  $A$ ,  $B$  und  $C$  als bekannt vorausgesetzt.

Zur Überwindung der Druckhöhe  $h$  ist ein Gesamtdruck

$$h + \xi \frac{c^2}{2g} = h + \xi_0 \frac{Q^2}{F^2} \frac{l}{d} = h + \varphi^2 Q^2 \text{ nötig.}$$

Ferner mache sich für den ersten Strang pro 1 m<sup>3</sup> eine Energiemenge

$$w' = h' + \left(1 + \xi' \frac{l'}{d'}\right) \frac{Q'^2}{F'^2} \frac{1}{2g} = h' + \varphi'^2$$

und für den zweiten Strang

$$w'' = h'' + \left(1 + \xi'' \frac{l''}{d''}\right) \frac{Q''^2}{F''^2} \frac{1}{2g} = h'' + \varphi''^2 \text{ erforderlich.}$$

Führt man zur besseren Übersicht die Beziehungen

$$\varphi'^2 = (1 + \xi') \frac{l'}{d'} \frac{1}{F'^2} \cdot \frac{1}{2g},$$

$$\varphi''^2 = (1 + \xi'') \frac{l''}{d''} \frac{1}{F''^2} \cdot \frac{1}{2g}$$

ein, so schreiben sich die Widerstandshöhen auch

$$w' = h' + \varphi'^2 Q'^2, \quad w'' = h'' + \varphi''^2 Q''^2 \quad (14),$$

wobei  $Q = Q' + Q''$  ist.

Ist Beharrungszustand eingetreten, so muß  $w' = w''$  sein, also  $h' + \varphi'^2 Q'^2 = h'' + \varphi''^2 Q''^2$ , und wegen  $Q'' = Q - Q'$  gilt:

$$Q^2 (\varphi'^2 - \varphi''^2) + 2 \varphi''^2 Q Q' = h'' - h' + \varphi'^2 Q^2 \quad (15)$$

$$\text{oder } L Q'^2 + 2 M Q' = N \quad (15a).$$

Somit läßt sich  $Q'$  in Abhängigkeit von  $Q$  darstellen, und da  $H = h + \varphi^2 Q^2 + w' = h + \varphi^2 Q^2 + w''$  ist, so kann man daraus in Verbindung mit der Gleichung 8) sowohl  $Q$  als  $H$  bestimmen. Doch läßt sich an Stelle der Rechnung das graphische Verfahren mit Vorteil anwenden.

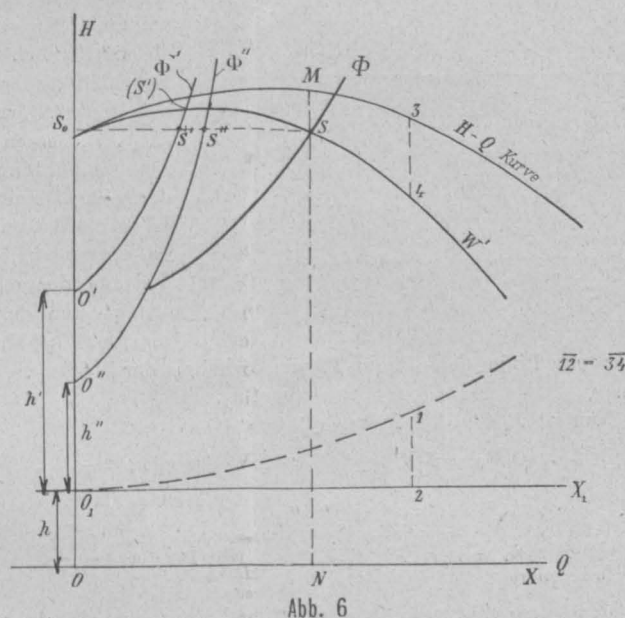


Abb. 6

In Abb. 6 ist zunächst die charakteristische  $H-Q$ -Kurve, die allein von den inneren Verhältnissen der Pumpe abhängt, für irgend eine Tourenzahl eingezeichnet. Man trägt sich weiters die hydrostatische Druckhöhe für die gemeinsame Leitung  $h$  auf und subtrahiert die Werte  $\varphi^2 Q^2$  von den Ordinaten der Charakteristik. Für eine bestimmte Wassermenge  $Q$  bleibt noch eine Energiehöhe  $W' = (24)$  verfügbar, da diese auf die neue Abszissenachse  $O_1 X_1$  zu beziehen ist.

Macht man nun  $O_1 O' = h'$  und  $O_1 O'' = h''$ , zeichnet man ferner von  $O'$ , bzw.  $O''$  die Parabeln  $\varphi'^2 Q'^2$  und  $\varphi''^2 Q''^2$ , so braucht man nur, um die resultierende Widerstandskurve zu ermitteln, Parallele zur Abszissenachse zu legen, auf die man sich die Summe der Abszissen der  $\varphi'$ - und  $\varphi''$ -Kurve aufträgt.

Man erhält so durch Verbindung der Endpunkte einen Linienzug, dessen Schnittpunkt mit der  $W'$ -Kurve den gesuchten Zustand ergibt. Die gesamte Förderhöhe beträgt  $MN$ , und die Wassermengen  $Q'$  und  $Q''$  sind durch die Strecken  $S_0 S' = S'' S$  und  $S_0 S''$  dargestellt. Das Verfahren gilt natürlich auch für den Fall, daß eine der beiden Druckhöhen, z. B.  $h''$ , verschwindet, also wenn man am Hauptrohr eine einfache Entleerungsleitung, in der das Wasser keine weitere Niveaudifferenz zu überwinden hat, anordnet. In die Gleichungen ist dann nebst  $h'' = 0$ ,  $F'' = F$  einzuführen. Von Interesse ist die Frage, ob durch die Anbringung einer solchen Abzweigleitung die geförderte Flüssigkeitsmenge in der Hauptleitung erhöht oder vermindert wird. Ein Blick in das Diagramm lehrt ohneweiters, daß eine Erhöhung von  $Q'$  dann ausgeschlossen ist, wenn die Kurve  $\varphi'$  die Widerstandskurve  $W'$  rechts von ihrem Scheitel trifft; denn es hat dann der Punkt  $S$  (Schnittpunkt der  $\Phi$ -Kurve mit der Widerstandslinie) und mithin auch  $S'$  eine kleinere Ordinate wie der Schnittpunkt  $(S')$  der  $\varphi'$ -Kurve. Dadurch wird  $Q' < Q$ , d. h. die von der Hauptleitung geförderte

\*) Siehe auch Schütt: „Z. f. d. ges. Turbinenwesen“ 1906; Kux: „Z. f. d. ges. Turbinenwesen“ 1907, sowie „Z. Deutscher Ing.“ 1906, 1907.



Flüssigkeitsmenge wird durch die Nebenleitung verringert. Fällt hingegen ( $S'$ ) links vom Scheitel, so ist eine Erhöhung der Förderung möglich. Es ist also hiefür vor allem der Verlauf der  $W'$ -Kurve von wesentlichem Einflusse; mit Rücksicht auf die bereits in den früheren Absätzen entwickelten Ergebnisse ist eine Mehrförderung infolge einer Ablaufleitung bei leitradlosen Pumpen mit rückgekrümmten Schaufeln kaum zu erwarten, dagegen bei allen anderen Konstruktionen eher möglich.

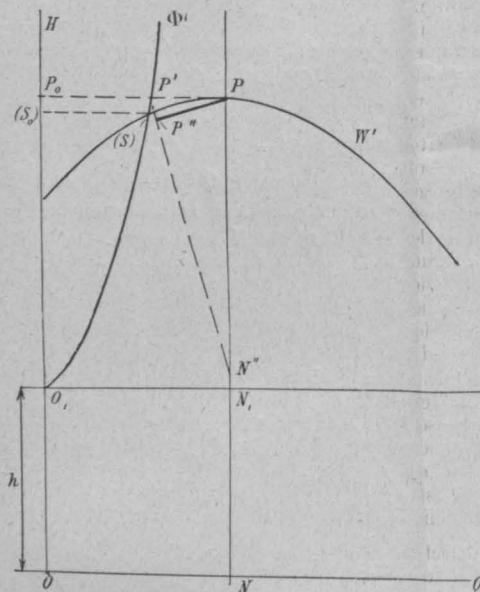


Abb. 7

Im Zusammenhänge läßt sich die Frage lösen, welche Dimensionen die Nebenleitung zu erhalten habe, damit durch das Hauptrohr bei einer bestimmten Tourenzahl die größte Wassermenge fließe. Hierzu ermittelt man wiederum die  $\varphi'$ -Kurve und die  $W'$ -Parabel. Ohne Nebenleitung würde sich Punkt ( $S$ ) ergeben (Abb. 7), dessen Abszisse die Fördermenge darstellt. Damit die maximale Wassermenge hervorgehe, muß die aus der gegebenen  $\varphi'$ - und der gesuchten  $\varphi''$ -Kurve

resultierende Linie den Punkt  $P$ , den Scheitel der  $W'$ -Kurve, enthalten.

Nun ist  $P_0 F' = Q'$ ,  $P' P = Q''$ ,

$O_1 P_0 = N_1 P = J'' = \varphi'' Q''$ , also mit  $\varphi''^2 = \frac{1}{J''}$

$Q''^2 = J'' \frac{1}{\varphi''^2} = J'' \downarrow''$ .

Macht man weiters  $P' N'' = P N_1$ , zieht  $P F'' \perp P' N''$ , so ist  $\downarrow'' = P' P''$ .

Man hat so  $\varphi''^2$  graphisch ermittelt und kann nun, da  $\varphi''^2 \cdot 2g = \left(1 + \xi'' \frac{l''}{d''}\right) \frac{Q_2''^2}{F''^2}$  ist,  $d''$  annehmen und  $l''$  berechnen oder umgekehrt.

Hiebei setze man in erster Annäherung  $\xi'' = 0.03$ . Damit sind die Dimensionen der Nebenleitung für diesen Fall festgelegt. Die  $\Phi'$ -Kurve ist in Abb. 7 unter der Annahme gezeichnet, daß auch  $h' = 0$  wird. Ist hingegen  $h' \neq 0$ , so muß diese Kurve vom höher gelegenen Punkte  $O'$  aus verzeichnet werden, wobei  $O_1 O' = h'$  ist.

#### 4. Parallel- und Serienschaltung von Zentrifugalpumpen.

Auch bei diesen Problemen bedient man sich mit Vorteil der  $H$ - $Q$ - und der  $\varphi$ -Kurven. Erstere stellen gewissermaßen den inneren, letztere den äußeren Widerstand dar, und für den Beharrungszustand findet sich Förderhöhe und Liefermenge durch Bestimmung des Schnittpunktes\*).

Fördern mehrere ( $r$ ) Pumpen auf dieselbe Druckleitung in Parallelschaltung, so gibt es hiefür eine einzige  $\varphi$ -Kurve und mehrere ( $r$ )  $H$ - $Q$ -Kurven, deren Resultierende für eine beliebige Förderhöhe, also für eine angenommene Parallele zur  $O X$ -Achse, durch Addition der Abszissen erhältlich ist.

Es ist:  $2g H_1 = -A_1 Q_1^2 + 2B_1 u_2 Q_1 + C_1 u_2^2$  oder  $Q_1 = F_1(H_1)$   
 $2g H_2 = -A_2 Q_2^2 + 2B_2 u_2' Q_2 + C_2 u_2'^2$   $Q_2 = F_2(H_2)$   
 $\vdots$   $\vdots$   
 $2g H_r = -A_r Q_r^2 + 2B_r u_2^{(r)} Q_r + C_r u_2^{(r)2}$   $Q_r = F_r(H_r)$ ,  
 und man erhält  $H_1 = H_2 = \dots = H_r = H$  durch Bestimmung des Schnittpunktes der resultierenden  $H$ - $Q$ -Kurve mit der  $\varphi$ -Kurve.

Beim Hintereinanderschalten von  $r$  Pumpen nimmt  $Q$  für jede denselben Wert an, dagegen sind die einzelnen Förderhöhen aus 16) zu rechnen und zu addieren.

\*) Siehe auch Lapponche: „Turbine“ 1909.

$$2gH = [(C_1 u_2^2 + 2B_1 u_2 Q - A_1 Q^2) + (C_2 u_2'^2 + 2B_2 u_2' Q - A_2 Q^2) + \dots + (C_r u_2^{(r)2} + 2B_r u_2^{(r)} Q - A_r Q^2)] = \mathfrak{C} + 2\mathfrak{B}Q - \mathfrak{A}Q^2 \dots \dots \dots 17),$$

wobei die Beziehungen gelten:

$$\mathfrak{C} = C_1 u_2^2 + C_2 u_2'^2 + \dots + C_r u_2^{(r)2},$$

$$\mathfrak{B} = B_1 u_2 + B_2 u_2' + \dots + B_r u_2^{(r)},$$

$$\mathfrak{A} = A_1 + A_2 + \dots + A_r.$$

Statt der Rechnung kann man sich auch in diesem Falle des graphischen Weges bedienen.

#### 5. Schlußfolgerungen.

Obgleich eine genauere Betrachtung der Strömungserscheinungen zurzeit, speziell für variable Verhältnisse, nicht möglich ist, so kann auch eine näherungsweise Berücksichtigung der Stoßverluste eine ganz gute Übereinstimmung mit der Wirklichkeit ergeben. Man erhält ein Paraboloid zwischen den drei Variablen  $H, Q, n$ , in denen alle Größen bis auf einen Koeffizienten ohne Heranziehung von Erfahrungsziffern in einfacher, für den Praktiker nicht zeitraubender Weise berechenbar sind. Das Problem der allgemeinen Gleichung hat auch deswegen eine gewisse Bedeutung, weil es nicht immer genügt, wenn eine Pumpe nur in einem Punkte der Charakteristik den gestellten Bedingungen entspricht; vielmehr muß ein günstiger Wirkungsgrad innerhalb weiter Grenzen gewährleistet sein. Mitunter, wie z. B. bei Abteufpumpen, soll bei Änderungen der Tourenzahl die Förderhöhe möglichst konstant bleiben.

Für diese Probleme ist die Kenntnis der Charakteristik schon beim Entwurf der Pumpe von Bedeutung.

In vielen Fällen, so namentlich bei Betrachtung der Vorgänge beim Zusammenkuppeln von Pumpen, empfiehlt sich das graphische Verfahren, wodurch die Übersicht erhöht und die Rechnung erleichtert wird.

### Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

#### Maschinenbau.

„Schnellauf“-Radialbohrmaschine mit Bohrkörper mit hohler Spindel und Führungstange zum Ausschneiden von Löchern ohne Vorbohren. Die Werkzeugmaschinenfabrik E. Hettner, Münstereifel, die als ausschließliche Spezialität Radialbohrmaschinen baut, fabriziert eine Maschine, die neben dem Bohren aus dem Vollen zum rationellen Ausschneiden von Löchern durch Messer oder Fräser dient. Um ein Loch mit Messern ausschneiden zu können, war es bisher notwendig, ein Loch vorzubohren, in dem beim Ausschneiden mit Messern ein Führungszapfen geführt wurde. Neben dem Zeitverlust, der durch das Vorbohren entsteht, hat diese Methode noch den Übelstand, daß die Messer, wenn das Blech beinahe durchgeschnitten ist, leicht einhaken und abbrechen. Daher ist äußerste Vorsicht zu wahren; der Arbeiter darf am Schluß nur einen feinen Span nehmen. Maschineller Vorschub beim Schluß des Ausschneidens ist daher ausgeschlossen, und das Bedienen mehrerer Maschinen durch einen Arbeiter ist fast unmöglich. Bei der Konstruktion der Firma E. Hettner fallen diese Übelstände fort. Die Bohrspindel ist durchbohrt und enthält in ihrem Innern eine Körnerstange mit gehärteter Körnerspitze, die mittels Handrad fest in den Mittelpunkt des auszuschneidenden Loches gedrückt wird. Die Bohrspindel, mit einem Messerkopf versehen, dreht sich also um die Körnerstange und erhält somit eine solide Führung. Die Körnerstange macht also weder die Drehbewegung noch den Vorschub der Bohrspindel mit. Die Führung ist absolut sicher, und es tritt kein Kraftverlust beim Bohren auf, da der Druck der Körnerstange vom Bohrkörper, bzw. Ausleger aufgenommen wird. Durch den Druck der Körnerstange auf das Blech wird der Ausschnitt herausgedrückt, ehe die Messer das Blech durchgeschnitten haben; man kann daher bis zum Schluß forciert mit Selbstgang arbeiten, ohne daß die Messer einhaken und zerbrechen. Ein weiterer Vorteil ist, daß kein Loch im Abfallstück entsteht, dasselbe also besser verwendet werden kann. Außer dem Ausschneiden von Löchern bis zu dem größten Durchmesser (beispielweise wurde ein Loch von 1300 mm ausgeschnitten) wird die Körnerstange vorteilhaft beim Abfräsen von Flanschen, umgebördelten Blechen bei Mannlöchern usw. verwendet. Will man die Bohrmachine zum Bohren von Löchern aus dem Vollen verwenden, zieht man die Körnerstange in die Höhe und wechselt den Messerkopf gegen einen solchen mit Morsekonus für Spiralbohrer aus. Kühnelt

Lokomobilzentrale. Das Deutsche Museum in München erhielt neuerdings eine höchst wertvolle Bereicherung durch das von der Maschinenfabrik Heinrich Lanz in Mannheim gestiftete Modell einer Lokomobilzentrale. Das Modell besteht aus einem Maschinenhaus mit drei Heißdampf-Compoundlokomobilen von je 500 PS, drei Dynamomaschinen und allen hiezugehörigen Einrichtungen. Um die Konstruktion der Lokomobilen allen Besuchern des Museums leicht verständlich zu machen, ist eine Lokomobile im Schnitt, die zweite in der Montage begriffen und

die dritte in der Totalansicht dargestellt. Das Modell ist bis in die kleinsten Details naturgetreu nachgebildet und kann in seiner Ausführung als ein Meisterwerk der Technik bezeichnet werden. Die Anfertigung des Modells, welche in den Werkstätten der Firma Heinrich Lanz in Mannheim erfolgte, nahm drei Jahre in Anspruch und hat allein an Arbeitslöhnen M 40.000 Kosten erfordert.

**Rauchunterdrückung durch Verteilung elektrischer Energie.** Gelegentlich der Ausstellung für Rauchbeseitigung in Sheffield hielt vor kurzem S. E. Fadden einen Vortrag, in dem er insbesondere darlegte, daß das wirksamste Mittel zur Unterdrückung der Rauchplage in Städten die ausgedehnte Verteilung von elektrischer Energie für den Motorenbetrieb sei. In dieser Beziehung ist die Steigerung in der Lieferung elektrischer Energie durch die städtischen Elektrizitätswerke Sheffield äußerst lehrreich. Im Jahre 1902 waren an die städtischen Werke an Motoren nur 927 PS angeschlossen; diese Zahl stieg im Jahre 1905 auf 3617 PS, im Jahre 1907 auf 7004 PS und im Jahre 1908 auf nicht weniger als 12.000 PS, so daß die Einnahmen für die an Motoren gelieferte Energie jene für Lampen beträchtlich überstieg. Der Kohlenverbrauch beträgt in dem Neepsend-Werke 1.15 bis 1.35 kg für die bezahlte Pferdekraftstunde, während der durchschnittliche Kohlenverbrauch in den Einzelanlagen gegen 4.5 kg beträgt. Da hienach der Kohlenverbrauch überhaupt ein ganz wesentlich geringerer ist und die großen Kraftanlagen mit den besten Feuerungsanlagen ausgerüstet sind, die eine fast rauchlose Verbrennung ermöglichen, so ist ersichtlich, daß die aufgestellte Behauptung wohl begründet ist und bei dieser Maßnahme noch eine ganz beträchtliche Kostenersparnis erzielt wird. („Electrician“, London, 12. März 1909, und „Electrical World“, New York, 1. April 1909) Br.

### Elektrische Bahnen.

**Eisenbetonschwellen.** Bei der Straßenbahn von Dresden-Mickten nach Kötzschenbroda hat sich die Verlegung von Rillenschienen auf Betonlangschwellen namentlich bei größeren Fahrgeschwindigkeiten nicht bewährt. Neben Riffelbildung auf den Fahrschienen zeigten sich Zerstörungen der Schwellenoberfläche, die meist von den Stößen ausgehen, sich auf eine Länge von mehreren Metern und auf Tiefen bis zu 20 mm erstrecken. Anscheinend ist die Betonlangschwelle zu stark und hat den bei der Belastung auftretenden Durchbiegungen der Schiene nicht folgen können. Die Schwäche der Schienen, die geringe Breite des Schienenfußes sowie Spielräume zwischen Schiene und Schwelle haben wahrscheinlich die Zerstörung begünstigt. Man entschloß sich, zur Abhilfe zu Querschwellen überzugehen und wegen der Unempfindlichkeit gegen chemische Einflüsse sowie mit Rücksicht auf die Möglichkeit der gleichmäßigen Herstellung auch für diese als Stoff Eisenbeton zu verwenden. Zur Probe wurden im Jahre 1908 850 m und im Jahre 1909 750 m Gleis mit dem neuen Oberbau ausgerüstet. Die neuen Schwellen sind denen der italienischen Staatsbahnen nachgebildet und besitzen bei einer Länge von 1800 mm Auflagerflächen für die Schienen von 130 × 200 mm Querschnitt. In der Mitte und an den Enden ist der Querschnitt trapezförmig ausgebildet. Die Eisenbewehrung besteht oben aus vier, unten aus sieben Rundstählen von 6 mm Durchmesser, die an entsprechenden Stellen durch U-förmige Scherbügel miteinander verbunden sind. Die Eisenstücke wiegen etwa 4.7 kg, die ganze Schwelle 95 kg. Die zur Befestigung der Schienen dienenden beiden Schraubenpaare in jeder Schwelle sitzen in Dübeln aus Buchenholz, die bei 100 mm Höhe oben und unten 60 mm im Geviert messen. Zwischen Schiene und Schwelle sind 80 mm hohe, mit fäulniswidrigen Stoffen getränkte Eichenklötze eingefügt. Die Schwellen sind nach mindestens dreimonatlicher Erhärtezeit auf einer 220 mm hohen mit der Dampfwalze eingewalzten Bettung verlegt, die aus einer 160 cm starken Packlage und einer 60 cm starken Lage Klarschlag besteht. Die Entfernung der Schwellen voneinander beträgt 1 m; ihre Höhenlage wurde nicht durch Unterstopfen, sondern durch Aufbringung schwacher gut gerammter Sandschichten auf die Bettung geregelt. Der Schienenstoß ist schwebend angeordnet. Zu Anständen hat der Versuchsoberbau nicht Anlaß gegeben; ein abschließendes Urteil kann indes erst nach längerer Beobachtungszeit gegeben werden. („Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1909, S. 230 bis 231)

**Straßenbahnmeßwagen.** Zu Messungen auf der Strecke, zur Prüfung der im Betriebe verwendeten Fahrschalter und Motoren sowie zur Ausbildung der Betriebsaufseher haben sich die städtischen Straßenbahnen in Köln einen besonderen Meßwagen gebaut. Er entspricht im wesentlichen dem im Kölner Betriebe fast ausschließlich verwendeten zweiachsigen Motorwagen und wiegt etwa 11.5 t. Der 2.02 m breite, etwas verlängerte Wagenkasten ist jedoch durch eine Wand mit Schiebetür in zwei 2.33 m lange Haupträume geteilt, während die Führerstände vollkommen geschlossen ausgeführt sind. Zur Beobachtung der Motoren sind in den Wagenfußboden Klappen mit starken Glasfenstern eingelegt. Das mit Blattfedern versehene zweiachsige Untergestell besitzt 1800 mm Radstand und ist von der Firma Van der Zypen & Charlier, Köln-Deutz, geliefert. Der Antrieb des Wagens geschieht durch zwei von den Siemens-Schuckertwerken, Berlin, herrührende 35 PS-Motoren, welche die Achsen mit einer Zahnradübersetzung 1:5.1 antreiben. Die Fahrschalter stehen frei in den Führerständen, so daß sie leicht gegen solche anderer Bauart ausgetauscht werden können; auch bei der Lagerung der Motoren ist eine entsprechende Auswechslung vorgesehen. Zum Bremsen des Fahrzeuges ist eine Handbremse vorhanden; außerdem

können die Motoren unter Zwischenschaltung von Widerständen unmittelbar sowie auch unter Einfügung einer Solenoidbremse, System S. S. W., kurz geschlossen werden. In der als Meßraum eingerichteten einen Wagenhälfte steht in der Mitte ein Meßtisch mit Präzisions-Volt- und Ampèremetern, einem Morse-Apparat sowie den Schaltern für den letzteren und Schaltern für die Zeitschreiber von Instrumenten mit Funkenregistrierung. Ferner sind im Meßraum zu beiden Seiten des Tisches Marmortafeln mit Hartgummiumrahmung aufgestellt. Eine derselben trägt einen Strom- und einen Spannungszeiger, zwei Wattstundenzähler, einen Geschwindigkeitsanzeiger und eine Anzahl Handschalter. Auf der anderen Schalttafel sind drei Strom- und zwei Spannungsmesser mit Funkenregistrierung angebracht, die mit besonderen elektrischen Zeitschreibern ausgerüstet sind. Auch ist an der Schalttafel ein Zeitzeiger der Firma Hartmann & Braun befestigt. Zur Erteilung von Befehlen seitens des Messenden an den Wagenführer sind lautsprechende Telephone vorgesehen. Die Fahrgeschwindigkeit wird mittels eines von der Siemens & Halske A.-G. herrührenden Umdrehungs-Fernanzeigers beobachtet. Dieser besteht aus einer mit einer Wagenachse gekuppelten Dynamomaschine, deren Feld durch permanente Stahlmagnete erregt wird. Da die Klemmenspannung im Verhältnisse der Drehzahl der Maschine steigt, so kann an einem Voltmeter mit entsprechender Teilung unmittelbar die jeweilige Fahrgeschwindigkeit abgelesen werden. Die Aufzeichnung der Fahrgeschwindigkeit bewirkt einer der Schreibhebel des Morse-Apparates, der mittels vier Kontakten, die an einer auf der Wagenachse sitzenden Scheibe befestigt sind, gesteuert wird, während ein zweiter Schreibhebel durch eine Sekundenuhr bewegt wird. Um beim Anfahren und bei Bremsversuchen falsche Angaben zu vermeiden, die infolge Schleifens der Räder eintreten können, wird zur Geschwindigkeitsmessung in diesem Falle ein am Untergestell befestigtes besonderes Laufrad verwendet. Karten und Pläne des Bahnnetzes sowie ein Schaltungsdiagramm der elektrischen Ausrüstung des Wagens vervollständigen die Ausrüstung des Meßwagens. („Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1909, S. 201 bis 206) Pr.

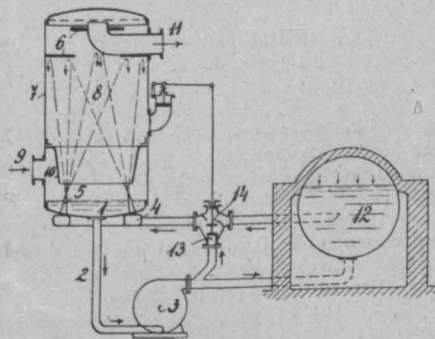
**Erdströme bei elektrischen Straßenbahnen.** Um die senkrecht von einer Rohrleitung aus nach der Erde abfließenden Ströme zu messen, verwendet H. a. b. e. r zwei in einen Holzrahmen eingepreßte Kupferplatten, die durch eine Isolierschicht getrennt sind. Über die Kupferplatten wird außen eine Paste von Kupfersulfat gestrichen, darüber ein Pergamentblatt gedeckt und der Rahmen beiderseits voll mit Erde ausgestrichen. Wird diese Vorrichtung im Erdboden senkrecht zur Richtung des aus den Rohren austretenden Stromes eingebettet, so gibt ein Stromzeiger von hoher Empfindlichkeit und niedrigem Widerstande den die aktive Fläche des Stromdichtemessers durchsetzenden Strom an. Allerdings können Ungenauigkeiten dadurch entstehen, daß die Auflockerung des Erdbodens an der Meßstelle den Stromverlauf in der Erde ändert. Auch kann es besonders bei dünnen Rohren Schwierigkeiten bieten, diejenige Fläche am Rohre zu bestimmen, aus welcher der in den Stromdichtemesser eintretende Strom kommt. Ein anderes Mittel besteht darin, Elektroden zu verwenden, die möglichst aus dem gleichen Stoffe wie das Rohr bestehen und vermöge entsprechender Formgebung sich möglichst eng an das Rohr anschmiegen können. Werden die von dem Rohre isolierten Elektroden und das Rohr durch eine Leitung miteinander verbunden, so wird ein in die Verbindung eingeschalteter Stromzeiger die Stromdichte für die Fläche der Elektrode angeben. Eine etwas größere Genauigkeit kann noch erhalten werden, wenn der geringe Spannungsabfall zwischen Rohr und Elektrode mittels einer Hilfsspannung kompensiert wird. („Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1909, S. 226) Pr.

### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I. Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

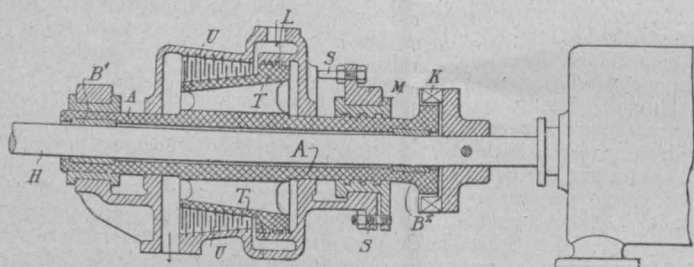
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

**14.—35691 Streudüsen-Dampfspeicher.** Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Breitfeld, Daněk & Co., Prag. In der Druckleitung 4 der Düsen sind ein direkt oder durch Abgase heizbarer Wasserbehälter 12 und automatisch durch den Druck im Speicher regulierbare Absperrorgane 13, 14 angeordnet, die den Streudüsen vorgewärmtes Wasser zuführen, sobald eine Druckverminderung im Speicher eine rasche Nachdampfung erforderlich macht, zum Zwecke, eine möglichst rasche und intensive Mischung zwischen Dampf und Wasser zu erzeugen, um die abwechselnde Kondensation des überschüssigen Dampfes und die Wiederverdampfung des Zirkulationswassers bei möglichst kleiner Spannungs-differenz hervorzubringen.

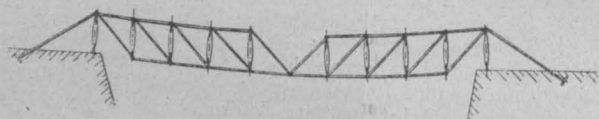
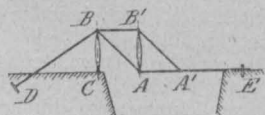




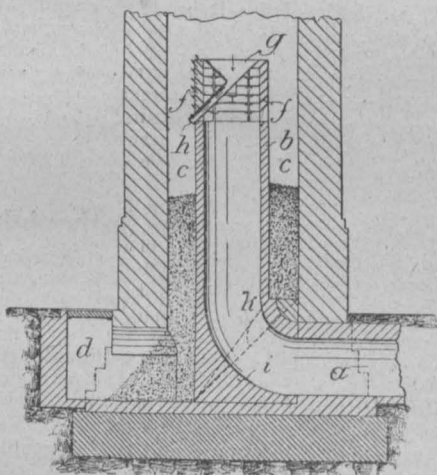
14.—35709 Verbindung gleichachsiger Dampfturbinen. Akt. - Ges. Brown, Boveri & Cie, Baden (Schweiz). Zweck gleichsinnigen Antriebes einer gemeinschaftlichen Welle ist die volle Welle *H* von einer hohlen, das Laufrad einer Turbine aufnehmenden Welle *A* umschlossen und mit einer längsbeweglichen Kupplung derart verbunden, daß dieser Teil der einen Turbine in achsialer Richtung gegen den übrigen Teil derselben Turbine einstellbar gemacht ist, um die Einstellung des Laufrades *T* der auf der hohlen Welle sitzenden Turbine, bezw. der mit ihm verbundenen Schaufeln und Dichtungs- teile unabhängig von der Einstellung der anderen auf dieselbe ge- meinschaftliche Welle *H* arbeitenden Turbinen zu ermöglichen.



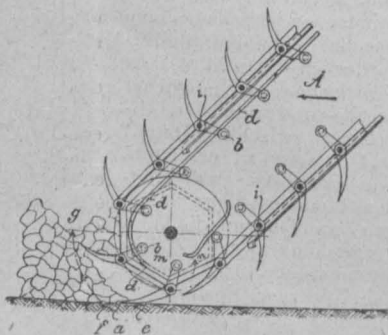
19.—35611 Fachwerktträger. Ferdinand Jos. Arnodin, Châteauneuf s. L. (Frankreich). Er ist aus Elementen gebildet, deren jedes aus einer Stütze  $BC$  und einer Tragstrebe  $BA$  besteht, deren oberes Ende an das obere Ende der Stütze angelenkt ist und in gelenkiger Verbindung mit einem die Elemente vereinigen- den Obergurt steht, der in einem außerhalb der Spannweite gelegenen Fixpunkt verankert ist, während das untere Ende in gelenkiger Verbindung mit einem Untergurt steht, der in einem dem ersten Verankerungspunkt gegenüberliegenden Fixpunkt verankert ist. Es sind also nur die Säulen auf Druck, Ober- und Untergurt sowie Tragstreben hingegen auf Zug beansprucht. In einer Ausführung ist der Fachwerktträger aus zwei symmetrischen Hälften mit gemeinschaftlichem Untergurt gebildet, der sich von der Mitte des Trägers bis zur zweitäußersten Stütze erstreckt, wobei gleichzeitig eine Unterbrechung in der Mitte des Obergurtes vorgesehen wird.



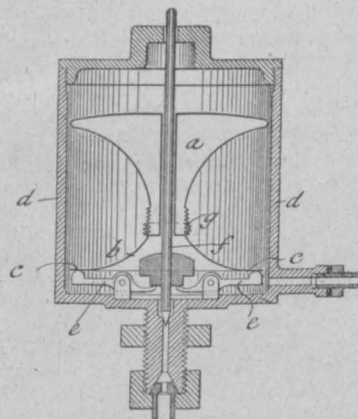
24.—35556 **Flug-  
asche-, Ruß- und Funken-  
fänger.** L. Gussenbauer  
& Sohn und Johann  
Maurer, Wien. An den  
Rauchfuchs ist eine in das  
Schornsteininnere ragende,  
lotrechte Verlängerung an-  
gebaut, welche zwischen  
sich und der Schornstein-  
wand einen von Rauch-  
gasen nicht bestrichenen,  
zugfreien Ringraum bildet,  
in welchem sich die durch  
einen Jalousie- und trichter-  
förmigen Aufbau aus ihrer  
Flugrichtung abgelenkten,  
bezw. aufgefangenen Flug-  
asche- und Rußteile sowie  
die Funken ablagern, um  
durch eine oder mehrere  
Putzöffnungen entfernt  
werden zu können.



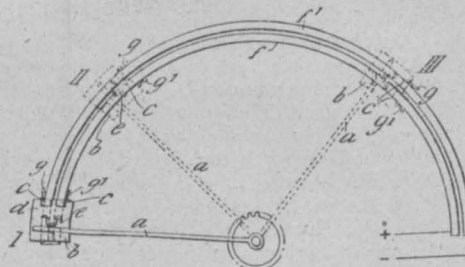
33. — 35561 Elevator mit Bechern und Gabeln. Karl Georg Kleinschmidt, Herne i. W. Die Becher oder Gabeln werden während der Schöpfperiode ähnlich einer von Hand geführten Schaufel zuerst unmittelbar über dem Lagerboden fort unter das Gut geschoben und dann gehoben, um den zum Aufnehmen stückigen Fördergutes erforderlichen Kraftaufwand möglichst zu verkleinern.



**46.—35692 Schwimmer**  
für Karburatoren. Walter  
Gillett und Carburation  
Limited, London. Er besitzt  
die Form eines umgekehrten  
Konoids, Kegels oder einer Pyra-  
mide mit rasch abnehmenden  
Querschnitten auf der alle vorkom-  
menden Änderungen des Flüssig-  
keitsspiegels umfassenden Höhe,  
um den Schwimmer empfindlicher  
zu machen und dadurch die Spie-  
gelschwankungen der Flüssigkeit  
zu vermindern. Zwecks Einstel-  
lung des Ventils besteht er aus  
zwei gegeneinander verschraub-  
baren Teilen, von denen der eine  
auf die Hebel des Ventils wirkt.



46.—35696 Verfahren und Vorrichtung zum Entzünden von Gasgemischen, insbesondere in Verbrennungskraftmaschinen. Herbert Alfred Humphrey, Westminster (England). Der Druck des Gemisches betätigt eine Vorrichtung, die auf einen in den Zündstromkreis eingeschalteten Umschalter wirkt, wobei die Zündung bei Erreichung des für jede Gasgemischladung erzielten höchsten Druckes erfolgt. In einer Ausführungsform besteht die Vorrichtung aus einem unter dem Einflusse des Gasgemischdruckes stehenden Manometer, dessen Arm *a* bei zunehmendem Druck einen Schieber *d* mit Kontaktanschlägen *e* für diesen Arm auf Kontaktschienen *f*, *f*<sup>1</sup> so herumführt, daß während der Druckzunahme infolge des Kontakt-schlusses keine Zündung stattfindet, daß aber unmittelbar nach Erreichung des höchsten Druckes infolge der beginnenden Druckabnahme der Kontakt unterbrochen und dadurch im Stromkreis der Sekundärspule an der Zündkerze ein Funken entsteht.



85.- 35599 Verfahren zum Reinigen von Abwässern. Wilhelm Rothe & Comp., Berlin. Dieselben werden zunächst mittels eines der bekannten chemischen oder nichtchemischen Verfahren vom Schlamm getrennt, der hierauf sofort nach seiner Gewinnung mit einem Brei aus Kohle, erforderlichenfalls unter Zusatz eines Salzes der Schwermetalle, gemischt wird.

## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

12.542 **Armiertes Beton, Berlin, N 9.** Preuss: Zur Frage der Haftfestigkeit zwischen Beton und Eisen. Homann: Dauerversuch an einem Versuchsbalken aus Eisenbeton. Leon: Zur Theorie der Verbundkörper. Graf: Versuche über die Längenänderung des Betons und über die Zugfestigkeit von Mörtelkörpern. Obrist: Straßenbrücke aus Eisenbeton in Rheineck. Probst: Neue Versuche amerikanischer Forscher. Der Einsturz der Peoriabrücke in Nordamerika. Portlandzement und die Schlackenmischfrage. Bett: Das Recht der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer an Erfindungen.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, II 11.** Gottschalk: Eisenbetonbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika (Forts.). Gesztessy: Gründung eines Kühlhauses mit Eisenbetonpfählen. Pilgrim: Straßenbrücke über den Schussenkanal in Ravensburg. Nicolaus: Die neuen Kaishuppen im Stettiner Freibezirk (Schluß). Wuczkowski: Vereinfachte Formeln zur Berechnung der im Hochbau vorkommenden „laufenden“ Konstruktionstypen. Sor: Vereinfachte Berechnung von eingespannten Gewölben nach der Elastizitätstheorie. Böhm: Wagen- und Lokomotivschuppen der Salzburger Eisenbahn- und Tramway-Gesellschaft.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 73.** Webb: Der Neubau des „Victoria and Albert Museum“ in London. Die Neugestaltung der Wasserversorgung der Stadt Stuttgart (Schluß). N 74. Mentzel und Purrucker: Umbau der Eisenbahnbrücke über die Angerapp bei Insterburg. Ein Vorschlag zum vergießeigen Ausbau der Wannsee-Bahn. Manchot: Von den Dolomiten nach Venetien (Schluß).

1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 37. Rudeloff: Der Einfluß erhöhter Temperaturen auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle (Forts.). Mader: Der Resonanz-Undograph, ein Mittel zur Messung

der Winkelabweichung (Forts.). Boethius: Das Schweißen von Grobblechen. Erb: Zur Sterilisierung des Trinkwassers durch Ozon.  
1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 37.** Cappilleri: Die Naviersche Hypothese auf Grund des Minimumprinzips. Hanisch: Bericht über die Wildbachverbauungen in Österreichisch-Schlesien im Jahre 1908.

12.042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 17.** Žezula: Die Bedeutung der Nebenbahnen. Gerstenbrand: Bestimmung der Einflußlinien für die statisch unbestimmten Größen beim elastischen, symmetrischen Tonnengewölbe (Forts.). Schmerber: Bank und Industrie (Schluß).

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 11.** Bischoff und Weideli: Das Sekundarschulhaus in Zürich. Breuer: Wettbewerb zur Ausnutzung der Wasserkraft am Walchensee (Schluß). Weiss: Das Gaswerk der Stadt Zürich (Forts.).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 37.** Erlwein: König Georg-Gymnasium in Dresden; Verwaltungsgebäude der städtischen Heil- und Pflegeanstalt in Dresden; Wasserwerk in Hosterwitz; Feuerwache an der Schlüterstraße in Dresden; Bedürfnisanstalt in Plauen. Lucas: Die neue Eisenbahnbrücke über den Neckar bei Heidelberg. Verbandstag Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 17.** Rüster: Abdampf-Kraftanlagen. Verdampfungsversuche im Jahre 1908. Kesselsteingegenmittel Magnetit.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 53.** Landsberg: Ölgasanstalt mit Generatorbetrieb. Bánki: Über unrichtige Anwendung hydraulischer Sätze. Aumund: Die Verladung von Massengütern im Eisenbahnbetrieb. Wazau: Neuere Festigkeitsmaschinen (Forts.). Hoff: Turbokompressoren.

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 25.** Dubislav: Stand der Wasserkraftausnutzung am Glommen. Moody: Die spezifische Umlaufzahl von Wasserturbinen. Jaeger: Über Messungen an Turbinenkanälen (Forts.).

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., H 9.** Selbsttätiger Konzentrierapparat, ohne Aufwendung von Heizmaterial arbeitend. Kuntze: Verwendung von Drehstrom-Stufenmotoren zum Antrieb von Kältemaschinen.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 71.** Birk: Österreichs Eisenbahnen seit 1897 (Forts.). N 72. Die neue Wechselbrücke bei Marienwerder. Die internationale Ausstellung für Eisenbahn- und Landesverkehr in Buenos Aires 1910 und der südamerikanische Eisenbahnkongreß. Bahnärztliche Untersuchung des Eisenbahnpersonals bei den sächsischen Staatsbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 73.** Voss: Gründung des neuen Regierungsgebäudes in Düsseldorf auf Eisenbetonpfählen. Ein Brückenwettbewerb in Saarbrücken. N 74. Zur Frage der Geschwindigkeit, der Schleppkraft und Räumungskraft des fließenden Wassers.

2027 **Engineering, London, N 2280, 10/IX.** Twelvetrees: Über Eisenbetonsäulen. Die Verbreiterung der Blackfriarsbrücke. Die Eisenbahn-Dampffähre „Prinz Christian“ der dänischen Staatsbahnen. Das Luftschiff von Parseval. Luftkompressor mit Paraffin-Ölmotorantrieb. Das Uran in Joachimsthal. Der 5. internationale Kongreß für Materialprüfung. Die Maschinen auf der Imperial International Exhibition (Forts.). Drucklufthammer. Larard: Das Verhalten geschmeidiger Materialien unter Torsion (Schluß).

2041 **Engineering News, New York, N 10.** Große Eisenbetonkuppel bei einer Kirche in Los-Angeles, Cal. Winslow: Die hygienische Bedeutung der in der Luft von Abwasserkanälen vorkommenden Bakterien. Die Monroe Street-Brücke in Spokane, Washington. Hawgood: Die hydraulische Beförderung des Baggergutes im Hafen zu San Pedro, Kalifornien. Davis: Doppelmetall-Kondensationsröhren. Maguire: Zentralheizung mit Schnellheißwasserumlauf. Hancock: Konstruktionsteile für Verbundspannungen. Walker: Die Prüfung von verzinkten Metallen. Oakes: Die Schwierigkeiten in der Verwendung von Kreosot zur Holzimpregnierung.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 10.** Die Zukunft des Unterseebootes. Die elektrischen Eigenschaften der Flamme. Thomson: Die Elektrizität und die Materie. Redfield: Das automatische Telefon.

669 **The Engineer, London, N 2802, 10/IX.** Die Tehuantepec Ry. und ihre Umschlagplätze (Forts.). Die Sohwerke bei Birmingham. Die Bahnen Finnlands und ihre Elektrisierung. Neue elektrische Generatorstation zu Buenos Aires. Der Luftschiffahrtkongreß zu Rheims (Forts.). Die Entwicklung der modernen Goldbagger. Selbstentladbarer Wagen der Burma Ry. Internationaler Kongreß für Materialprüfung. Burstall: Die Indizierung von Gasmaschinen.

262 **Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N IV.** Die Lüftung von Tunneln und Untergrundbahnen. Suquet: Über Zementinspritzungen bei Mauerwerk. Mesnager: Die Elastizitätstheorie kreisförmiger Platten. Dampfapparate-Unfallstatistik für das Jahr 1907. XI. Internationaler Kongreß für Schifffahrt zu St. Petersburg 1908. Goupil: Das Lichtraumprofil für Eisenbahnarbeiten.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 20.** Die Drehbrücke „Kaiser Wilhelm“ zu Wilhelmshafen. Pierre-Guédon: Über Druckluft-Eisenbahnen mittels Nutzbarmachung der Druckluftwärme. Babonneau: Die Reinigung der Schmutzwässer durch natürliche Abklärung und selbst-

tätige Abpumpung (Schluß). Rachou: Der Schutz des Eigentumsrechtes an Zeichnungen und Modellen.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 7.** Breuil: Die Arbeiten der Metallabteilung des Versuchslaboratoriums des Conservatoire national des Arts et Métiers. N 8. Boyer-Guillon: Versuche mit Luftschrauben. Chaudy: Die Theorie des Bewegungswiderstandes von Flächen in der Luft. Armengaud und Soreau: Berichte zur Wechselrede über die Luftschiffahrt.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 36.** Van Ysselsteijn: Zum 40jährigen Jubiläum von Van Hudig, Beigeordneter der Stadt Rotterdam. Van Sandiek: Die Aussichten des holländischen Bergbau-Ingenieurs nach Prof. Guttelink. Van Iterson und Hovestadt: Die Dampfkesselexplosion in Eygelshoven. Aus dem Jahresbericht der Handelskammer von Rotterdam 1908. Van Bosse: Ein Haus für das Koninklijk Instituut van Ingenieurs. N 37. Tjaden: Das Eindringen von Pfahlköpfen in Querbalken. Van Iterson: Die Dampfkesselexplosion in Eygelshoven (Forts.). Welcker: Geschichtliches über den sogenannten „Bar“ vor dem Eingang des Nieuwe Waterweg an Hoek van Holland. Rutgers: Die Internationale Kommission für Eisenbeton in Kopenhagen.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 36.** Petrik: Die Entwicklung Budapests in den letzten 25 Jahren. Rain: Von der Plattenseebahn. Die Normalien für die Lieferung von Traßzement. Die Regeln für architektonische Wettbewerbe. Mihályfi: Der XIV. Internationale Ärztekongreß in Budapest. N 37. Ybl: Das Kindersyl in Szeged. Király: Die Verbesserung der Wasserfilter. Die Regeln für architektonische Wettbewerbe. Mihályfi: Der Fachreferent in der Administration

### Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 12.** Kiehl: Das neue Rathaus in Rixdorf. Die Architektur auf der Großen Berliner Kunstausstellung 1909. March: Landhaus in Oberkassel. Schmitz: Reiss-Museum in Mannheim. Müller: Landhaus in Zehlendorf. Wollenberg: Bankgebäude in Berlin. Kujath: Arbeiterwohnhäuser. Säulen in Colmar. Fenster in Erfurt.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 1.** Ostini: Julius Diez-München. Modelle zum Völkerschlacht-Denkmal. Newton: Landhäuser. Seidl: Landhaus bei Elberfeld. Seidl: Wohnhaus in Leipzig. Seidl: Landhaus bei Reichenhall. Rohde: Frank Eugene Smith-München. Werkstätte Jugendziehung. Levetus: Architekt Karl Witzmann-Wien. Widmer: Die gebildete Frau im Kunstgewerbehandel. Hohlwein-Plakate.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 50.** Köhler: Bürgerversorgungsheim in Grottau. Meschar: Villa in Pettau.

1907 **Building News, London, N 2853.** Tafeln: Hausfassade aus Kingsway. Kirche in Romford. Bibliothek zu Dudley. Drei Landhäuser. Haus in London.

1186 **The Architect, London, N 2125.** Tafeln: Hausfassade aus London. Speisesaal im Central Station Hotel in Glasgow. Landhaus in Gayton. Fabrikgebäude in Sheffield.

774 **The Builder, London, N 3475.** Tafeln: St. Alfege-Kirche in London. Kirche zu Khartum. Entwurf für das Güter-Liquidationshaus in London.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 50.** Hoffassade eines Hauses aus dem 18. Jahrhundert in Paris. Mitchell: „Tissington Hall“.

5828 **L'architecture, Paris, N 37.** XXXVII. Jahresversammlung französischer Architekten (Forts.). Sorel: Zinshaus in Paris. Roguet und Boiba: Kapelle zu L'Isle-Adam.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 37.** Schienenbrüche in Amerika. Bestimmung der Größe von Motoren zum Antrieb von Fein- und Stabwalzwerken. Drees: Nachstudie zur Gayleyschen Windtrocknung. Neuere Blochkantenhobelmaschine. Wickelstahl für Eisenbrücken.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Bankeramik, Leitmeritz, N 36.** Aus dem Bericht über die Versuchsanstalt für chemische Gewerbe.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 105.** Schlicht: Zur Untersuchung von Melassefuttermischungen und die Anwendung des Eintauchrefraktometers dazu. Prettnner: Beitrag zur Analyse der Asphalalkalksteine und Stampfasphaltemehle (Schluß). Oppenheim: Die Bestimmung des Milchezuckergehaltes der Milch mit der „Eisenmethode“ von Michaelis und Rona. N 106. Bannow: Johannes Kahlbaum f. Valenta: Fortschritte auf dem Gebiete der Photochemie und Photographie im Jahre 1908. Schlicht: Zur Untersuchung von Melassefuttermischungen und die Anwendung des Eintauchrefraktometers dazu (Schluß). N 107. Sacher: Zur Bestimmung der Schwefelsäure als Bariumsulfat in chloridhaltigen Lösungen. Braungard: Über eine Schnellmethode zur Eiweißbestimmung im Harn. Valenta: Fortschritte auf dem Gebiete der Photochemie und Photographie im Jahre 1908 (Schluß). Meyer: Säureballon-Entleerungsbürette.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 17/18.** Lewin: Falsche und richtige Abschreibungen in Industriebetrieben. Zündholzsteuer und



die deutsche Zündholzindustrie. B o r n s: Die Elektrochemie im Jahre 1908. Die Entsäuerung des Frankfurter Stadtwaldgrundwassers.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 18.** Carl: Technische Elektrochemie in den Jahren 1906 bis 1908.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 107.** Mit Naturgas betriebene Portlandzementfabrik. Portlandzement und Eisenportlandzement. Gips-silos. N 108. Witte: Die Tonreiniger.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 37.** 22. Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker zu Frankfurt a. M. K l o e p p e l: Der Verein deutscher Chemiker und der gewerbliche Rechtsschutz. H a a g n: Die Konkurrenzklause. R a s c h i g: Die Konkurrenzklause. B e n s e m a n n: Qualitativer Nachweis und quantitative Schätzung geringer Mengen Arsen. Neue Doppelmeßpipette nach Nagels.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

9201 **Elektr. Kraftbetriebe u. Bahnen, München, N 25.** H o c h e n e g g: Projekt, betreffend elektrische Untergrundbahnen durch die Innere Stadt Wien. S c h e i n i g: Einiges über Gleisbau und Gleisreparaturarbeiten elektrischer Straßenbahnen. G o l d s c h m i d t: Alumino-thermische Schienenschweißungen. A l b r e c h t: Über den Bau von Straßenbahnwagen. R e i n h a r t: Begräbnisverkehr auf der Straßenbahn Mexiko. S c h e n k e l: Absteckung und Unterhaltung von Gleiskurven. E i c h e l: Kolbendampfmaschinen mit unmittelbarem Auspuff in Niederdruckdampf-Turbodynamos. Auswärtige elektrische Bahnen.

8314 **Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 17.** B e r g m a n n: Die Kosten der Erzeugung elektrischer Energie. O t t o: Wirtschaftlichkeit und Betriebskosten der elektrischen Autobusse (Schluß). Untersuchung eines Isaria-Wechselstromzählers Type TE.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 37.** G á t i: Das C. R.-Gesetz und die Kabelschnelltelegraphie. E d l e r: Über die Strombelastung der einzelnen Widerstandstufen der Selbstanlasser (Forts.).

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 37.** B r i o n: Wirkungsgradbestimmung und künstliche Belastung von Gleichstromdynamos. P a s c h i n g: Das Kraftwerk Castelnovo-Valdarno. V o e g e: Ein neuer Apparat zur Messung magnetischer Kraftfelder. H o p f e l t: Versuche mit Spulen aus blankem Aluminiumdraht. Der selbsttätige Regler System Thury.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 37.** Die Triebmotoren der elektrischen F<sup>1</sup>/<sub>4</sub>-Lokomotiven am Simplon. G r a d e n w i t z: Ein neuer Radiator für drahtlose Telegraphie. S c h m i d t: Normale und abnormale Schaltungen zur Verteilung von Einphasen-Wechselstrom (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1659.** Die Verwendung elektrischer Kraft in den Werken von Armstrong, Whitworth & Co. zu Manchester. Elektrische Lokomotiven für Britisch-Kolumbia. Die Erdung des neutralen Leiters beim Dreileitersystem. C r o u c h: Metallfadenslampenumformer (Schluß).

8263 **Electrical World, New York, N 9.** Das Wasserkraft-Elektrizitätswerk der Great Western Power Co. am Feather River. N i e s: Mehrphasen-magnetomotorische Kräfte. M i s s l i n: Der Laboratorium-Elektromagnet von Weiss. Die technische Hochschule in Chicago.

4492 **The Electrician, London, N 1643.** M c L a r e n: Die Verwendung der Elektrizität auf Schiffen. M o o d y und F a c c i o l i: Über elektrische Entladungen und die Umformer. A n s o n: Die Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. P a u l: Elektrische Kraft-erzeugungs- und Leitungsanlagen der Kohlenbergwerke der Lochgelly Iron & Coal Co. T h o m s o n: Der Selbstentmagnetisierungsfaktor von Stabmagneten. T h o r n t o n und W i l l i a m s: Die Verteilung der dielektrischen Spannungen in Dreiphasenstromkabeln (Schluß). Der elektrische Wasserheizer „Therol“.

7359 **La Lumière Electrique, Paris, N 36.** B l o n d e l: Fortschritte in der praktischen raschen Berechnung von Wechselstrom-Kraftübertragungsleitungen (Schluß). D e P i r r o: Über ungleiche Stromkreise (Schluß).

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 37.** K a m a n n und K o r n: Zum Hamburger Test auf Faulnisfähigkeit. R e c k n a g e l: Berechnung der Rohrweiten bei Schwerkraft-Warmwasserheizungen (Forts.). Feuer-sicherheit der Theater (Schluß).

262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 17.** L e l i w a und S c h u s t e r: Bericht über die Untersuchungstätigkeit der hygienisch-bakteriologischen Abteilung des Hygienischen Institutes in Posen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 37.** Verhandlungen der 50. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfach-männern in Frankfurt a. M. 1909. P r e n g e r: Über die Lagerung von Gaskohlen. S t e u e r: Über die Entstehung des Grundwassers im hes-sischen Ried. M ö l l e r s: Die Feuerversicherung der Kohlenlager. R ü c k e l: Über Bestimmung der Selbstkosten für elektrischen Strom bei verschiedener Benutzungsdauer. Flüssige Brennstoffe.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 11.** Franz: Der Ver-waltungs-Ingenieur. K a y s e r: Die Verwendung von Nickelstahl im Brückenbau. V i c a r i: Berechnung von Kurven im Längenprofile städtischer Straßen. G e r s t n e r: Über die Verunstaltung von Ort-schaften.

4570 **Zeitschr. d. Ver. der Gas- u. Wasserfachmänner in Österr.-Ung., Wien, N 17.** P r a s c h: Die Beleuchtung der Eisenbahnwagen. B a u e r: Über Heizwertbestimmung auf empirischem Wege. N 18. P r a s c h: Die Beleuchtung der Eisenbahnwagen (Schluß). Die neue Kammerofenanlage des städtischen Gaswerkes in Königsberg i. Pr. Die Katastrophe im Gaswerke Genf.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12.550 **Vergangenes und Zukünftiges aus der Chemie.** Von Sir William R a m s a y. Deutsch herausgegeben von Prof. Wilhelm O s t w a l d. 291 Seiten (24 × 17 cm). Leipzig 1909, Akademische Verlags-gesellschaft m. b. H. (Preis brosch. M 8.50).

Ein Buch von W. R a m s a y kann immer darauf rechnen, Interesse zu erregen. Das gilt auch von den im Jahre 1908 bei Archibald C o n s t a b l e in London erschienenen „Essays Biographical and Chemical“, welche kürzlich Wilhelm O s t w a l d in, wie nicht anders zu erwarten war, trefflicher deutscher Übersetzung herausgegeben hat. Auf Wunsch des Herausgebers hat R a m s a y für die deutsche Ausgabe eigens eine autobiographische Skizze geschrieben, in welcher der Verfasser seinen Werdegang schildert. Es geschieht dies in der R a m s a y eigenen lebens-würdigen und stellenweise humorvollen Weise, welche die Mitglieder des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bei dem Vortrage, den er im vorigen Jahre in der Fachgruppe für Chemie hielt, kennen zu lernen Gelegenheit hatten. Der Inhalt dieser Skizze läßt die allgemeinen Gedanken erkennen, welche in den einzelnen Aufsätzen ausgeführt sind, und letztere gliedern sich in zwei Gruppen: Geschichtliche Essays und chemische Essays. In der ersten Gruppe gibt der Verfasser zunächst unter dem Titel: „Das Jugendalter der Chemie“ eine Schilderung der Entwicklung chemischen Denkens, eine Darlegung der Wandlung, welcher der Begriff „Element“ unterworfen war, er streift die Bemühungen der Alchimisten und wendet sich zum Schluß gegen den Autoritätsglauben. In weiteren Aufsätzen folgen biographische Skizzen: Boyle und C a v e n d i s h, Davy und G r a h a m, Josef B l a c k, Lord K e l v i n (William T h o m s o n) und Pierre E u g e n e M a r c e l l i n B e r t h e l o t. Bei der Besprechung von B o y l e s Lebensgang findet sich eine unrichtige Angabe, die schon im Originale (S. 30) enthalten und offenbar auf einen Druckfehler zurückzuführen ist. Da dieser Fehler auch in die deutsche Ausgabe übergegangen ist, möge er hier erwähnt werden. Seite 67 ist nämlich, und zwar wiederholt von einem Vortrage die Rede, den B o y l e im Jahre 1601 gehalten haben soll; das stimmt nicht, denn B o y l e wurde erst 1627 geboren. Ein weiterer Druck-fehler in der deutschen Ausgabe ist die Zahl 1691 (Seite 66), die im eng-lischen Original (Seite 29) richtig zu 1663 angegeben ist, von welchem Jahre bis zu seinem 1691 erfolgten Tode B o y l e in London lebte und deshalb, wiewohl er von Geburt Irländer war, von R a m s a y den Londoner Chemikern angerechnet wird. Unter der Zusammenfassung „Che-mische Essays“ findet man zunächst einen Aufsatz mit dem Titel: „Wie chemische Entdeckungen gemacht werden“, in welchem diese Frage an Beispielen aus verschiedenen Zeiten von A r c h i m e d e s an bis auf die neuesten Forschungen über Heliumbildung aus Emanation erörtert wird. Dann folgt ein Artikel über „Becquerelstrahlen“; ein anderer be-handelt die Frage: „Was ist ein Element“ und berührt unter Anknüpfung an ältere Anschauungen und Andeutung der periodischen Beziehungen der Elemente ebenfalls die neuesten Forschungen, an welchen R a m s a y selbst in hervorragender Weise teilgenommen hat. Die „periodische Anordnung der Elemente“ findet in einem besonderen Aufsatz noch ein-gehendere Besprechung, und an diesen reiht sich eine Abhandlung über „Radium und seine Produkte“. Hier finden des Verfassers eigene Studien ausführlichere Berücksichtigung, und auch hier kommt R a m s a y auf die Heliumbildung zu sprechen. Viel Interesse bietet auch eine Erörterung der Frage „Was ist Elektrizität“, namentlich wegen der sehr hübsch durchgeführten Darlegung der Beziehungen zwischen osmotischem Druck und elektrischem Druck, und in der letzten zu den chemischen Essays gehörenden Abhandlung versucht der Verfasser auf Grund besonderer Studien und in Anlehnung an seine Versuche über die Edelgase, eine Erklärung des Wesens des Nordlichtes zu geben. Den Schluß des Buches bildet ein Aufsatz über die „Funktionen der Universität“. Hier tritt uns R a m s a y als begeisterter Lehrer entgegen, der bemüht ist, die reichen Erfahrungen, die er bei seinen Studien in Deutschland gemacht hat, für seine Landsleute zu verwerten. Alles in allem bietet R a m s a y s Publi-kation eine Fülle von Anregungen und wird wegen des fesselnden Stiles, der in der deutschen Ausgabe in vorzüglicher Weise zur Geltung gelangt, gerne gelesen werden. Die Ausstattung des Buches, das ein trefflich ge-lungenes Porträt von W. R a m s a y ziert, läßt nichts zu wünschen übrig.

Hofrat Prof. Richard Pribram

12.568 **Schönheit und Zweckmäßigkeit.** Eine Ästhetik der Maschine und des Bauwerkes. Von Ingenieur Otto Schulz-Schlachtensee. 41 Seiten (20 × 28.5 cm), 30 Abbildungen. Wies-baden 1906, C. W. Kreidel.

Aus einem Gebiete, das heute immer mehr zum Nachdenken anregt, aus dem Gebiete der Ästhetik des Ingenieurwesens, bringt die vorliegende Schrift interessante Anregungen. Der Verfasser geht von dem Grundgedanken aus, daß Zweckmäßigkeit, Güte und Wirtschaft-



lichkeit einerseits und Schönheit andererseits identisch sind. Er begründet diese Anschauung mit einem Beispiel aus dem Reiche des Naturschönen. Das Skelett eines Schwammes erregt sein Entzücken, und er findet, daß die Ursache dieser Schönheit darin liegt, daß die Kieselfäden des Skeletts genau im Zuge der Trajektorien (Zug- und Drucklinien) angeordnet sind. Werden nun bei den Bauwerken und Konstruktionen des Technikers diese Trajektorien in der Anordnung des Baumaterials berücksichtigt, so kann mit einem Minimum von Material die größtmögliche Festigkeit erzielt werden. Das Bauwerk entspricht dem Prinzip des kleinsten Zwanges, dem eigentlichen Grundgesetz der Mechanik. Damit erklärt der Verfasser die Schönheit technischer Bauwerke und der Maschinen. Auch die Schönheit der Kugelgestalt und alles Symmetrischen führt er auf dieses Grundgesetz zurück. Im weiteren Verlauf der Abhandlung bringt Otto Schulz eine Reihe von Beispielen, welche die Richtigkeit seiner Ansicht bekräftigen sollen. Gut gewählt sind die Beispiele aus dem Bereiche der Maschinenkonstruktion, Dynamomaschinen, Kraftfahrzeuge und Dampfmaschinen, dagegen ließen sich aus dem weiten Gebiete der Ingenieurbauwerke viel wirkungsvollere Beispiele finden. Obzwar die Abhandlung den Untertitel führt „Eine Ästhetik der Maschine und des Bauwerkes“, scheint es mir doch, als ob die Ästhetik mit den hier angeführten Tatsachen wenig oder nichts zu tun hätte. Der Ausgangspunkt, von dem der Verfasser ausgeht, eine bestimmte Form des Naturschönen, ist ein so kompliziertes und schwer verständliches Ding, daß er kaum als Grundlage einer ästhetischen Abhandlung zu dienen geeignet erscheinen wird. Das Naturschöne erweckt ja in den meisten Fällen Wohlgefallen und Freude, keineswegs aus ästhetischen, sondern sehr oft aus rein sinnlichen, Gewohnheits- und anderen Gründen. Mit den Ingenieurwissenschaften steht es ähnlich wie mit manchen anderen Zweigen der Wissenschaft. Es gibt gewisse Formen der wissenschaftlichen und praktischen Betätigung, die unter Umständen eine künstlerische Form annehmen und Lustwirkungen erzeugen können. Daß diese Lustgefühle ästhetischer Natur sind, muß entschieden verneint werden, weil sie keineswegs das beabsichtigte und eigentliche Ziel der Tätigkeit sind. Diese Form der Freude ist ein rein intellektuelles Lustgefühl. So ist in bezug auf die Ingenieurbauwerke der Genuß, den wir bei ihrer Betrachtung empfinden, begründet auf der Erkenntnis der Zweckmäßigkeit, auf dem Stolz und der Freude über die Überwindung der technischen Schwierigkeiten, kurzum ein rein intellektuelles oder, wenn man will, ein ethisches Lustgefühl. Aus der reinen Beachtung der Grundgesetze der Mechanik wird nie ein ästhetisch befriedigendes Werk hervorgehen. Damit soll aber keineswegs geleugnet werden, daß die Schöpfungen der modernen Technik tatsächlich ein ästhetisches Wohlgefallen erregen können. Diese Schönheit ergibt sich jedoch nicht durch die Rechnung, sondern bleibt der künstlerischen Empfindung des Konstrukteurs überlassen. Es gibt ja bei jedem Werk der Ingenieurkunst eine ganze Reihe sinnfälliger wirkender Elemente, beispielsweise die Form der Gurtungen, das Verhältnis der Felderteilungen und andere, die bis zu einem gewissen Grade dem freien Ermessen des Schöpfers dieser Werke anheimgestellt sind. Dieses Konstruieren nach dem Gefühl macht den Konstrukteur zum Künstler.

Dr. Holeý

**10744 Lehrbuch der allgemeinen Elektrotechnik** für Studierende der Elektrotechnik an technischen Hochschulen und Elektro-Ingenieure. Von K. Zickler, o. ö. Professor der Elektrotechnik an der k. k. Deutschen Technischen Hochschule in Brünn. Mit 338 Abbildungen. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke (Preis M 10).

Der Verfasser hat sich zur Aufgabe gestellt, für die Studierenden an technischen Hochschulen, die sich zum Elektro-Ingenieur ausbilden wollen, ein in Ausdehnung und Auswahl des Stoffes entsprechendes Hilfsbuch für ihre ersten vorbereitenden Studien zu schaffen. Unter Ausschuß jeder Spezialisierung sollen nur jene Abschnitte behandelt werden, die für alle Gebiete der Starkstromtechnik von Wichtigkeit sind. Es ist nicht zu leugnen, daß trotz einer außerordentlich zahlreichen reichen Literatur auf diesem Gebiete trotzdem ein empfindlicher Mangel an einem derartigen modernen Hilfsbuche auf wissenschaftlicher Basis besteht, nachdem die wissenschaftlich gehaltenen Werke dieser Art durchwegs veraltet sind und eine Menge unnützen Stoffes als Ballast mitschleppen. Es kann demnach diese Neuerscheinung nur mit Freuden begrüßt werden. Der vorliegende erste Band besteht aus zwei Hauptabschnitten. Der eine Abschnitt ist der grundlegenden Theorie zur Erläuterung der notwendigen Begriffe, Sätze und Grundformeln gewidmet. Der zweite Abschnitt behandelt die elektrischen und magnetischen Meßinstrumente und Meßmethoden. Im zweiten Bande sollen sodann die für die Starkstromtechnik wichtigen elektrischen Strom- und Kraftquellen, die Leitungen, Lampen- und Nebenapparate allgemein besprochen werden. Die durchaus wissenschaftliche Behandlung des Stoffes, die Beschränkung auf das Wichtigste und die klare Sprache sind lobend zu erwähnen. Der Text ist durch gute Zeichnungen, die Lehre von den Meßmethoden und Meßinstrumenten durch Abbildungen der Instrumente und Apparate unterstützt. Reichliche Anmerkungen verweisen auf Quellen und einschlägige Spezialliteratur. Das Buch kann nicht nur angehenden Elektrotechnikern für Studienzwecke, sondern auch in der Praxis stehenden Ingenieuren als Nachschlagewerk bestens empfohlen werden.

Dr. A. K.

**10899 Turbodynamos und verwandte Maschinen.** Von Dr. F. Niet-ham m e r, o. ö. Professor für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Brünn. Mit 209 Abbildungen. Zürich 1906, Fritz A m b e r g e r, vorm. David Bürkli (Preis in Leinwand geb. F 10 = M 8).

Wie schon der Titel des Werkes sagt, behandelt es nicht allein Turbodynamos, sondern auch Maschinen verwandter Bauart, wie z. B. hochtourige, im Zusammenbau mit Zentrifugalpumpen übliche Motoren. Es unterrichtet den Leser im allgemeinen über die bei Verwendung hoher Tourenzahlen auftretenden Schwierigkeiten mechanischer und elektrischer Natur. Der hiebei vom Verfasser eingeschlagene Weg der historischen Entwicklung ist insbesondere für den angehenden Ingenieur instruktiv. Aber auch dem erfahrenen Ingenieur bieten die zahlreichen mit guten Maßskizzen und zahlenmäßigen Angaben versehenen Beispiele ausgeführter älterer und neuerer Maschinen mannigfache Anregung. Die Ausdrucksweise ist kurz und prägnant, wodurch es ermöglicht wurde, auf dem verhältnismäßig knappen Umfange von 144 Druckseiten trotz zahlreicher eingestreuter Zeichnungen viel zu sagen. Bei Besprechung der Drehstromgeneratoren sind, der historischen Entwicklung folgend, die Außenpoltypen kürzer behandelt, den gebräuchlichen Innenpoltypen ist ein entsprechend breiter Raum gewidmet. Dem schwierigen Problem der Kommutierung bei den Gleichstrommaschinen wurde die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. Wie nicht anders zu erwarten, sind der Ventilation, dem Ausbalancieren der Rotoren, dem geräuschlosen Gange, der Prüfung von Turbodynamos neben anderem besondere Kapitel gewidmet. Das Werk übersieht nichts, was bei dem Bau und der Berechnung von Turbogeneratoren von Wichtigkeit ist, ohne natürlich mit Rücksicht auf den knappen Umfang erschöpfend sein zu können. Es kann demnach allen Ingenieuren, welche mit dem Bau von elektrischen Maschinen einigermaßen vertraut sind, zur Einführung in das Gebiet der Turbogeneratoren und verwandter Maschinen empfohlen werden. Dr. A. K.

**12.498 Dorf- und Kirchenbefestigung in Niederösterreich.** Von Anton Dachler. Wien 1908, Selbstverlag des Altertums-Vereines.

Vorliegende Abhandlung ist ein Sonderabdruck aus: „Berichte und Mitteilungen des Altertums-Vereines zu Wien“, 41. Band. Selbst eifrigen Beobachtern des Landes und seiner Denkmäler mag es nicht aufgefallen sein, daß an vielen Orten Niederösterreichs Spuren alter Befestigungen, welche Ortschaften einfriedeten oder Kirchen umgaben, zu finden sind. Der Verfasser, welcher diesen Spuren nachgegangen und Niederösterreich daraufhin in allen Winkeln durchforschte, hat eine bedeutende Zahl solcher Befestigungen nachzuweisen vermocht. Er zählt in Buchstabenreihfolge 193 Ortschaften Niederösterreichs auf, in welchen es ihm gelungen ist, Befestigungen zu finden, und gibt von denselben eine gedrängte Beschreibung. Neuneingedruckte Abbildungen und sieben Tafeln veranschaulichen die Schilderungen in willkommener Weise. Dachler forscht auch nach den Gründen einer so weitverbreiteten Befestigung und findet sie unschwer in den vielen Feindeseinfällen, welchen unser Land von jeher durch die Nachbarschaft roher und beutelustiger Völkerschaften ausgesetzt war. Geschichtliche Ausführungen erhärten das. Sehr lesenswert ist auch die Abhandlung über Zufluchtsstätten und Erdställe, welche in vielen Ortschaften Niederösterreichs sich vorfinden. Es ist des Verfassers Verdienst, auf diese so eindringlicher Weise hingewiesen zu haben, sie werden hoffentlich noch eingehenderen Erforschungen unterzogen werden. Die vorliegende Arbeit Dachlers reiht sich würdig an die vielen anderen verdienstvollen Schriften des unermüdeten Verfassers, der uns, wie wir erwarten, noch manche reife Frucht seines Eifers für die Kunde der Heimat bieten wird. K...

**11.560 Architektonische Formenlehre. II. Teil: Die Wand und ihre Durchbrechungen.** Von Ritter Zdenko Schubert von Söldern, Dpl. Architekt und Professor an der Deutschen Technischen Hochschule zu Prag. VIII, 200 Seiten (22,5 × 16 cm), 195 Abbildungen. Zürich 1909, Orell Füssli (Preis F 4, M 3.50, geb. F 5.50, M 4.50.)

Dem ersten Teil der architektonischen Formenlehre, der die Säulenordnungen der Griechen und Römer und der Meister der Renaissance behandelte und der im Jahrgang 1908 dieser „Zeitschrift“, Seite 116, eingehend besprochen wurde, reiht sich in würdiger Weise der vorliegende II. Teil an. In derselben didaktisch wohlgedachten und knappen, aber trotzdem alles Wesentliche berücksichtigenden Weise wie im I. Teil behandelt der Verfasser die Ausfüllungen zwischen dem architektonischen Gerüste der Bauwerke, die Wand und ihre Durchbrechungen. Die ältesten Mauern und Torbildungen, die Cellawand, die Tür- und Fensterbildungen der Griechen finden an der Hand einer reichen Anzahl zeichnerischer und photographischer Originalaufnahmen des Verfassers eine kurze und klare Darstellung. Bei der Besprechung der römischen Konstruktionen fesselt ganz besonders die eingehende Übersicht über die Gewölbekonstruktionen, der eine große Anzahl trefflicher Abbildungen nach Durm, Baukunst der Römer, und Choisy, l'art de bâtir chez les Romains, beigegeben sind. Den Hauptteil des Werkes nimmt die Schilderung der Konstruktionen der Renaissancezeit in Anspruch. Sehr ausführlich und mit besonderer Aufmerksamkeit ist das Kapitel über die Ecklösungen von Stützen, sowohl am Äußeren der Gebäude als auch in Hofräumen, behandelt. Es dürfte kaum eine ähnliche derart ausführliche Besprechung dieses Themas je versucht worden sein. Es folgen dann die Kapitel über Deckenkonstruktionen, Fenster und Türen und Gesimsbildungen, und zum Schluß gibt der Verfasser eine streng und übersichtlich gegliederte



Darlegung der Entwicklung der Palastfassaden in Italien. Er unterscheidet fünf Typen, die Paläste von Florenz und Siena, die venezianischen Paläste, beides Typen der Frührenaissance, und wendet sich dann in den Palästen Roms und Genuas den Typen der Glanzzeit der Hochrenaissance zu. Er schließt diese schematische Übersicht mit einer Charakteristik der oberitalienischen Palastfassaden mit Berücksichtigung des Einflusses Palladios. Die weise Rücksicht auf den Lehrzweck des Buches und die Ausstattung mit trefflich gewähltem Anschauungsmaterial wird auch diesem II. Teil vollste Anerkennung verschaffen.

**12.554 Die Tone.** Von Dr. P. Rohland, Privatdozent an der Technischen Hochschule Stuttgart. 127 Seiten (19 × 13,5). Wien und Leipzig 1909, A. Hartleben (Preis K 2-20).

Dr. P. Rohland berichtet über physikalisch-chemische Untersuchungen, die er seit dem Jahre 1902 ausführte. Sie verfolgten hauptsächlich den Zweck, die Frage nach den Ursachen der Plastizität erschöpfend zu beantworten. Verfasser führt u. a. den Beweis dafür, daß Plastizität der Tone und ihr Gehalt an Kolloidstoffen im ursächlichen Zusammenhang miteinander stehen. Die Tone erwiesen sich gleich den Kolloiden als halbdurchlässige Membrane für bestimmte gelöste Stoffe. Auch starke Adsorptionsfähigkeit für Kolloide und bestimmte Kristalloide konnte beobachtet werden. Die Eigenschaft der Tone, kolloidale Stoffe nicht durchzulassen, macht sie zur Klärung für an Kolloiden reiche Abwässer geeignet. Verfasser zieht weiters aus seinen Untersuchungen Folgerungen auf die Vorgänge in tonhaltigen Böden, in denen bekanntlich die Kolloidstoffe gleichfalls eine große Rolle spielen. Die Ausführungen Dr. Rohlands verdienen volle Beachtung, und sei das Buch den Fachleuten bestens empfohlen.

**12.399 Die Pumpen, ihr Bau, ihre Aufstellung und ihr Betrieb.** Von Ing. Otto Feeg in Wien. Bibliothek der gesamten Technik. 107. Band. 325 Seiten (11 × 18 cm). Mit 180 Figuren im Texte. Hannover, Dr. Max Jänecké (Preis brosch. M 5, in Ganzleinenband M 5-40).

Der Verfasser hat die Aufgabe, in knapper Form einen Überblick über den heutigen Stand des Pumpenbaues zu bieten, durch diesen Band sehr befriedigend gelöst. Den breitesten Raum der nach Typen geordneten Pumpengattungen nehmen die Kolben- und Zentrifugalpumpen ein. Indessen finden sich auch über Kapsel-, Flügel- und Strahlpumpen sowie über Pulsometer, Widder usw. hinreichend ausführliche Mitteilungen. Theorie und allgemeine Nachrechnungen sind nur in sehr beschränktem Maße beigegeben, hingegen aber sind einige gute Tabellen, musterhafte Zeichnungen in großer Anzahl und nicht zu unterschätzende praktische Angaben über Wartung, Leistungsfähigkeit, Betriebskosten u. a. aufgenommen worden. Im Text sind Firmennamen vermieden. Die ausführenden Firmen der vorgebrachten Konstruktionen enthält nebst einigen Angaben ein Figurenverzeichnis am Schluß des Bandes.

**7695 Verdampfen, Kondensieren und Kühlen.** Erklärungen, Formeln und Tabellen für den praktischen Gebrauch. Von E. Hausbrand, kgl. Baurat. 426 Seiten (13 × 20 cm). Mit 36 Figuren im Text und 74 Tabellen. Vierte, vermehrte Auflage. Berlin 1909, Julius Springer (Preis geb. M 10).

Daß dieses Buch seit dem Jahre 1899 schon die vierte Auflage erlebt, ist sicher ein Zeichen, daß sich sein Ruf rasch verbreitete. Es charakterisiert sich durch seine, besonders für den praktischen Gebrauch außerordentlich verwendbaren Tabellen, durch welche es zu einem wertvollen Hilfsbuch der Wärmetechnik wird. Der Text gibt die theoretische Begründung der Formeln an, die zur Berechnung der Tabellen dienen. Man ist also in der Lage, sie über die angenommenen, übrigens dem praktischen Bedürfnis vollkommen entsprechenden Grenzen zu erweitern. Der Inhalt umfaßt alle Fälle der Wärmeübertragung und ist in dieser Auflage durch die neuesten Errungenschaften der Forschung und Erfahrung ergänzt worden. Unter diesen seien nur die Kapitel über die Wärmeaufnahme der Luft, die Widerstände und Wärmeverluste in Dampfleitungen, die Wärmeleitung der Isoliermittel und die Kapitel über Kondensatoren erwähnt. Zu der sorgfältigen Bearbeitung gesellt sich eine zweckmäßige und übersichtliche Ausstattung, die das Buch sehr empfehlenswert macht.

**6340 Der Indikator.** Handbuch für Untersuchung und Verbesserung von Kraftanlagen, Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Verbrennungsmotoren sowie Pumpen und Kompressoren. Für Studium und Praxis bearbeitet von Herm. Haeder, Zivilingenieur. Vierte, neubearbeitete Auflage. 365 Textseiten (12 × 19 cm) mit 1130 Figuren, vielen Tabellen und Beispielen. Wiesbaden 1909, Otto Haeder (Preis geb. M 9).

Die Bücher Haeders bilden in der technischen Literatur eine Gruppe für sich. Man erkennt sie an der Vereinigung gewissenhafter Gründlichkeit mit populärer, vielfach sogar drastischer Ausdrucks- und Erklärungsweise. Sie verdienen im übrigen die Beliebtheit, der sie sich erfreuen, denn jeder, der mit dem behandelten Thema nur halbwegs vertraut ist, wird sich in ihnen zurechtfinden und Rats erholen können. Auch den Feinden der Tabellenwissenschaft und des Faustformelwesens ist die Prüfung einer eigenen manchmal zu raschen Nachrechnung durch eine verlässliche Angabe nur zu oft erwünscht. Stützt sie sich, wie bei Haeder, auf praktische Erfahrung, dann gewinnt sie erhöhten Wert. Die vierte Auflage ist insbesondere in bezug auf die Untersuchung von Verbrennungsmotoren, Kompressoren und Kältemaschinen, durch Tabellen über Hilfswerte und Kraftbedarf von Arbeitsmaschinen ergänzt und erweitert und so, ohne den allgemeinen Charakter des Buches zu verändern, mit den Fortschritten auf diesem Gebiete in Einklang gebracht

worden. Das praktische und handliche Taschenbuch ist auch in der neuen Auflage bestens zu empfehlen.

**12.327 Verbrennungs-Gasturbine oder Explosions-Gasturbine und Erfahrungen im Gasturbinenbau.** Die Dallwitz-Petroleum-Gasturbine. Von Dr. R. Wegner v. Dallwitz, Physiker und Dpl.-Ing. 34 Seiten (16 × 24 cm). Mit 7 Abbildungen. Rostock i. M. 1909, C. J. E. Volkmann Nachfolger (E. Wette) (Preis M 1-25).

Der Verfasser gehört zu jenen gebildeten Erfindern, die die theoretische Begründung ihrer Erfindungen darzulegen vermögen. Daß von der theoretischen Untersuchung bis zur praktischen Anwendbarkeit einer Idee noch ein weiter Weg zurückzulegen ist, wird sich der Verfasser selbst nicht verhehlen können. Der Inhalt dieser Broschüre gilt dem Studium einer Explosions-Gasturbine mit rotierenden Verbrennungskammern, die einen besonderen Kompressor entbehrenlich machen sollen. Mit dem errechneten Wirkungsgrad der Maschine könnte man zufrieden sein; trotzdem bleibt es fraglich, ob die Maschine ohne Zuhilfenahme fremder Kräfte in Bewegung zu halten sein wird, worüber erst ein Versuch die nötigen Aufklärungen bringen würde. Gelingt er, dann wäre gleichzeitig der Beweis erbracht, daß anders wie bisher auch die Theorie die Lehrerin der Praxis sein könne.

**12.600 Optisches Hilfsbuch für Photographierende.** Von Dr. H. Harting. 8°. 180 Seiten. Mit 56 Abbildungen. Berlin 1909, Schmidt (Preis M 4-50).

Das Buch gibt eine knapp gefaßte Darstellung der Prinzipien der photographischen Optik unter besonderer Berücksichtigung der Praxis. Alle Fragen, die von Photographierenden über die Leistungsfähigkeit, Tiefe, Helligkeit, Vergrößerung usw. ihrer Objekte aufgeworfen werden, finden in allgemein verständlicher Form Beantwortung. Das Buch darf sowohl den Anfängern wie den Fortgeschrittenen empfohlen werden.

**12.601 Die Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten.** Von Dr. E. König. 8°. 75 Seiten. Mit 16 Tafeln. Berlin 1909, Schmidt (Preis M 2-25).

Aufgabe des vorliegenden Buches ist es, die Theorie und vor allem die Praxis der orthochromatischen Photographie in populärer Weise etwas ausführlicher zu behandeln. Tafeln und Bilder tragen dazu bei, den Leser mit den Eigenschaften und Leistungen der modernen farbenempfindlichen Platten bekannt zu machen.

**12.602 Photographisches Reisehandbuch.** Von Dr. F. Wentzel und Dr. J. Saleh. 8°. 208 Seiten. Mit Abbildungen. Berlin 1909, Schmidt (Preis M 3).

Die Verfasser haben sich die Aufgabe gestellt, die vorhandene Literatur nicht nur kritisch durchzuarbeiten, sondern unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte der photographischen Technik alles aufzunehmen, was sich in der Übung berufener Fachphotographen und Amateure auf Grund eigener Erfahrungen als praktisch und empfehlenswert erwiesen hat.

**12.603 Der Amateur-Photograph auf Reisen.** Von V. Ottmann. 8°. 47 Seiten. Mit Abbildungen. Berlin 1909, Schmidt (Preis M 1).

In 23 Kapiteln gibt der Verfasser sehr nützliche Winke für jeden Amateur, und wird jeder, der diese zu nützen versteht, schöne photographische Erfolge von der Reise heimbringen.

**12.631 Drahtgewebe, Gitter und Tore.** Von J. Feller. Ravensburg 1909, Maier.

Die vorliegende Sammlung enthält auf 88 Tafeln Entwürfe von Drahtgittern und Toren, welche durch elegante Formen und vornehme Wirkung ansprechen und durch Detailzeichnungen erläutert werden.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen Zentral-Inspektor Ing. Ladislaus Schramm den Titel Regierungsrat, den Bauräten Ing. Anton Hick und Ing. Ignaz Franz Wagner den Titel und Charakter eines Ober-Baurates, Inspektor Ing. Eduard Stöber den Titel kaiserl. Rat, Ministerialrat Ing. Anton Spieß das Ritterkreuz des Leopold-Ordens sowie Bau-Oberkommissär Ing. Johann Erbes und Maschinen-Oberkommissär Ing. Karl Neudeck das Goldene Verdienstkreuz mit der Krone, ferner gestattet, daß dem a. o. Professor der Universität in Wien Dr. Eduard Lippmann anlässlich seines Rücktrittes in den bleibenden Ruhestand der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit bekanntgegeben werde.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Ing. Silvester Tomssa, Ober-Baurat der n.-ö. Statthalterei, zum Mitgliede der Kommission für die Abhaltung der II. Staatsprüfung aus dem Bauingenieurfache an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat im Status des Stadtbaumeisters ernannt Ing. Heinrich Felkel zum Baurate, Ing. Johann Kostner und Ing. Rudolf Polt zu Bau-Inspektoren, Ing. Max Ast zum Ober-Ingenieur, Ing. Johann Kornherr zum Ingenieur sowie Ing. Moritz Reichart Edler v. Reechtheim und Ing. Josef Mattis zu Ingenieuren.

Ing. Salomon Herschthal, Inspektor der österr. Staatsbahnen in Sucha, wurde zum Vorstande der k. k. Bahnerhaltungssektion Krakau II ernannt.

† Ing. Wilhelm Finger, Ober-Ingenieur der Prager Maschinenbau-A.-G. vorm. Ruston & Co. (Mitglied seit 1890), ist am 13. d. M. im 65. Lebensjahre in Prag gestorben.